



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

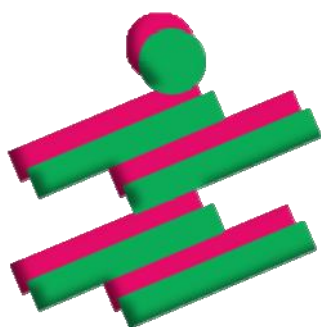
TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

“Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral.”

“Effectiveness of a physiotherapy program through functional strength training in combination with a standing program in children with cerebral palsy.”

“Efectividade dun programa de fisioterapia mediante o adestramento funcional da forza en combinación cun programa de bipedestación en nenos/as con parálise cerebral.”



Facultad de Fisioterapia

Alumno: D. Rubén Fuertes Sutil

DNI: 71.461.863 N

Tutor: Dña. Verónica Robles García

Convocatoria: Junio 2019

Agradecimientos

Comenzar agradeciendo este trabajo a mi familia por el apoyo que me han dado a pesar de la distancia, durante toda la carrera. A mis amigos/as tanto de León como los que han formado parte de mi familia coruñesa, por ayudarme y apoyarme durante todo este tiempo. A Irene por estar a mi lado compartiendo esta etapa de tanto trabajo y estrés.

Por otro lado, quiero agradecer de manera general a todos los/as niños/as que he atendido durante los cuatro años, y a sus familias, ya que han sido el motor principal de llevar a cabo este trabajo, gracias a sus lecciones de superación siempre con mucha fuerza y con una sonrisa ante las situaciones que se presentaban.

La elaboración de este proyecto requiere de un agradecimiento a doña María Vidal Rós, don José Alarcón y doña Mónica Alonso por permitirme la utilización del cuestionario de participación social PEM-CY, que se encuentra en proceso de validación al español. Además, agradecer al grupo NEUROcom por la colaboración requerida para la elaboración del estudio.

Por último, realizar un agradecimiento especial a mi tutora, Verónica Robles, por asesorarme y motivarme durante toda la elaboración del trabajo, así como por animarme durante toda la carrera en diferentes momentos e iniciativas que me han llevado a estar apasionado por esta carrera, y más concretamente por la fisioterapia neurológica.

Índice

1. Resumen.....	6
2. Abstract.....	7
3. Resumen.....	8
4. Introducción	9
4.1. Tipo de trabajo	9
4.2. Motivación personal	9
5. Contextualización.....	10
5.1. Antecedentes	10
5.1.1. Definición Parálisis Cerebral (PC)	10
5.1.2. Epidemiología PC	10
5.1.3. Etiología.....	11
5.1.4. Clasificación.....	12
5.1.5. Manifestaciones clínicas	13
5.1.6. Tratamientos en el abordaje de la PC	18
5.2. Justificación del trabajo	21
6. Hipótesis y objetivos.....	22
6.1. Hipótesis: nula y alternativa.....	22
6.1.1. Hipótesis nula	22
6.1.2. Hipótesis alternativa	22
6.2. Pregunta de investigación	22
6.3. Objetivos	23
6.3.1. General	23
6.3.2. Específicos.....	23
7. Metodología	23
7.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	23
7.2. Ámbito de estudio	24
7.3. Periodo de estudio	24
7.4. Tipo de estudio.....	24
7.5. Criterios de selección.....	24
7.6. Justificación del tamaño muestral	25
7.7. Selección de la muestra	25
7.8. Descripción de las variables a estudiar	26
7.9. Mediciones e intervención.....	27
7.9.1. Mediciones.....	27

7.9.1.1. Descripción de los instrumentos de valoración.....	27
7.9.1.2. Protocolo de evaluación.....	30
7.9.2. Intervención.....	34
7.9.2.1. Descripción de los instrumentos de intervención.....	34
7.9.2.2. Protocolo de intervención.....	35
7.10. Análisis estadístico de los datos.....	41
7.11. Limitaciones del estudio.....	41
8. Cronograma y plan de trabajo.....	42
9. Aspecto ético-legales.....	44
10. Aplicabilidad del estudio.....	44
11. Plan de difusión de los resultados.....	45
12. Memoria económica.....	46
13. Bibliografía.....	48
14. Anexos.....	53
14.1. Anexo 1: Gross Motor Function Classification System.....	53
14.2. Anexo 2. Tabla ensayos obtenidos en la búsqueda.....	54
14.3. Anexo 3: Carta de colaboración.....	57
14.4. Anexo 4. Hoja de información para las familias.....	58
14.5. Anexo 5: Consentimiento informado.....	62
14.6. Anexo 6 Cuestionario PEM-CY.....	64
14.7. Anexo 7. Cuestionario WeeFIM.....	69
14.8. Anexo 8 Cuaderno seguimiento.....	75

Índice de tablas

Tabla 1 Factores predisponentes para desarrollar PC según A. Macklenan.....	11
Tabla 2 Test estandarizados de la valoración muscular isométrica con dinamómetro.....	31
Tabla 3. Test estandarizados de la valoración muscular funcional.....	32
Tabla 4. Valores de referencia de rango articular durante las pruebas funcionales.....	33
Tabla 5. Características de los ejercicios de fuerza funcional.....	37
Tabla 6. Cronograma del plan de trabajo.....	43
Tabla 7. Distribución del presupuesto.....	47

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Dinamómetro digital.....	29
Ilustración 2. Electrogoniómetro	29
Ilustración 3. Bipedestador	35
Ilustración 4. Chaleco lastrado.....	35
Ilustración 5. Ejercicios de fuerza funcional	39

Índice de acrónimos/abreviaturas

AF: Actividad física.

CEE: Colegio de educación especial

CIF: Clasificación Internacional de la Funcionalidad, Discapacidad y Salud.

cm: centímetros

GMFCS: procedente del inglés Gross Motor Function Classification System (Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa)

GMFM: procedente del inglés Gross Motor Function Measure (Medición de la Función Motora Gruesa)

MMII: Miembros inferiores

MMSS: Miembros superiores

nºrep: número de repeticiones

p.e: por ejemplo

PC: Parálisis cerebral

RRHH: Recursos humanos

RRMM: Recursos materiales

s: segundos

º: grados

1. Resumen

Introducción: los/as niños/as con parálisis cerebral (PC), entre ellos los/as niños/as con diplejía espástica, pueden presentar alteraciones funcionales como son la disminución de los rangos articulares y la debilidad muscular, esta última estrechamente relacionada con la pronta aparición de fatiga durante la actividad física. Estos y otros factores, dan lugar a alteraciones de la motricidad gruesa y restricciones en la participación en el hogar, en la escuela y en la comunidad. En la actualidad, se están comenzando a estudiar los beneficios de los programas de fuerza en miembros inferiores, así como del posicionamiento en bipedestación en niños/as con PC, enmarcados en intervenciones basadas en el aprendizaje motor a través del juego, lo más cercanos al entorno del niño/a. **Objetivo:** comprobar la efectividad de un programa fisioterápico de entrenamiento funcional de fuerza compaginado con un programa de bipedestación, en niños/as con PC. **Material y metodología:** se plantea un estudio controlado aleatorizado simple ciego con una muestra de 36 niños/as de entre 6 y 10 años, diagnosticados/as de PC de tipo diplejía espástica, que se encuentren en los niveles I, II o III del sistema de clasificación de la función motora gruesa (Gross Motor Function Classification System, GMFCS). Éstos serán divididos en dos grupos, uno de ellos realizará un programa de fuerza funcional combinado con un programa de bipedestación (grupo de investigación) y otro realizará el programa de bipedestación (grupo control). Ambos grupos continuarán con su tratamiento de fisioterapia habitual. Esta intervención se llevará a cabo durante seis meses, en periodo escolar, y contendrá 3 sesiones individuales por semana de una hora de duración, en las que se abordará el trabajo de fuerza funcional. Paralelamente, se realizará una hora de bipedestación al día, cinco veces por semana. Todos los/as niños/as participarán en una actividad deportiva grupal semanal. Antes (pre-intervención), durante (post-intervención-1) y después (post-intervención-2 y seguimiento) se evaluarán las variables de rango articular (goniómetro), fuerza, fatiga muscular (dinamómetro), motricidad gruesa (Gross Motor Function Measure, GMFM) y participación (PEM-CY y WeeFIM). **Aplicabilidad:** Si se confirma la hipótesis alternativa, el programa de fuerza en combinación con el programa de bipedestación mostrará resultados significativos tras el período de intervención, manteniéndose el efecto durante el seguimiento y siendo estos mayores que en el grupo control. Su repercusión en la participación, supondría un avance importante en el abordaje de los/as niños/as con PC que podría extrapolarse a otras poblaciones y otros contextos.

Palabras clave: *fisioterapia, parálisis cerebral, fortalecimiento, bipedestación.*

2. Abstract

Introduction: children with cerebral palsy (CP), among them, children with spastic diplegia, can present functional alterations such as the reduction of joint ranges and muscle weakness, this closely related to the early appearance of fatigue during physical activity. These and other factors lead to alterations in gross motor function and restrictions on participation at home, at school and in the community. Currently, the benefits of strength programs in lower limbs have begun to be studied, as well as standing programs in children with CP, framed in interventions based on motor learning through play, as close as possible to the child's environment.

Objective: to verify the effectiveness of a physiotherapy program of functional strength training combined with a standing program in children with CP. **Material and methodology:** a simple blind randomized controlled study was proposed with a sample of 36 children between 6 and 10 years old, diagnosed with CP of the spastic diplegia type, who are in levels I, II or III of the Gross Motor Function Classification System, GMFCS. The children will be divided in two groups, one of them will perform a functional strength program combined with a standing program (research group) and another will carry out the standing program (control group). Both groups will continue with their usual physiotherapy treatment. This intervention will last six months, during school period, and will contain 3 individual one-hour sessions per week, in which functional strength training will be addressed. In parallel, they will perform one hour of standing program per day, five times per week. All children will participate in a weekly group sport activity. Before (pre-intervention), during (post-intervention-1) and after (post-intervention-2 and follow-up) will be evaluated the following variables: joint range (goniometer), strength, muscular fatigue (dynamometer), gross motor (Gross Motor Function Measure, GMFM) and participation (PEM-CY and WeeFIM). **Applicability:** If the alternative hypothesis is confirmed, the strength program in combination with the standing program will show significant results after the intervention period, the improvement will be maintained during the follow-up and this will be greater than in the control group. Its impact on participation would represent an important advance in the approach of children with CP that could be extrapolated to other populations and other contexts.

Key words: *physical therapy, cerebral palsy, strengthening, standings*

3. Resumo

Introdución: os/as nenos/as con parálise cerebral (PC), entre eles os/as nenos/as con diplejía espástica, poden presentar alteracións funcionais como son a diminución dos rangos articulares e a debilidade muscular, esta última estreitamente relacionada coa pronta aparición de fatiga durante a actividade física. Estes e outros factores, dan lugar a alteracións da motricidad grossa e restricións na participación no fogar, na escola e na comunidade. Na actualidade, están a comezarse a estudar os beneficios dos programas de forza en membros inferiores, así como do posicionamento en bipedestación en nenos/as con PC, enmarcados en intervencións baseadas na aprendizaxe motora a través do xogo, o máis próximos á contorna do neno/a. **Obxectivo:** comprobar a efectividade dun programa fisioterápico de adestramento funcional de forza combinado cun programa de bipedestación, en nenos con PC. **Material e metodoloxía:** expónse un estudo controlado aleatorizado simple cego cunha mostra de 36 nenos/as de entre 6 e 10 anos, diagnosticados/as de PC de tipo diplejía espástica, que se atopan nos niveis I, II ou III do sistema de clasificación da función motora grossa (Gross Motor Function Classification System, GMFCS). Estes serán divididos en dous grupos, un deles realizará un programa de forza funcional combinado cun programa de bipedestación (grupo de investigación) e outro realizará o programa de bipedestación (grupo control). Ambos os grupos continuarán co seu tratamento de fisioterapia habitual. Esta intervención levará a cabo durante seis meses, en período escolar, e conterá 3 sesións individuais por semana dunha hora de duración, nas que se abordará o traballo de forza funcional. Paralelamente, realizarase unha hora de bipedestación ao día, cinco veces por semana. Todos os/as nenos/as participarán nunha actividade deportiva grupal semanal. Antes (pre-intervención), durante (post-intervención-1) e despois (post-intervención-2 e seguimento) avaliaranse as variables de rango articular (goniómetro), forza, fatiga muscular (dinamómetro), motricidad grossa (Gross Motor Function Measure, GMFM) e participación (PEM-CY e WeeFIM). **Aplicabilidade:** Se se confirma a hipótese alternativa, o programa de forza en combinación co programa de bipedestación mostrará resultados significativos tras o período de intervención, manténdose o efecto durante o seguimento e sendo estes maiores que no grupo control. A súa repercusión na participación, suporía un avance importante na abordaxe dos/as nenos/as con PC que podería extrapolarse a outras poboacións e outros contextos.

Palabras clave: fisioterapia, parálise cerebral, fortalecemento, bipedestación

4. Introducción

4.1. Tipo de trabajo

Se trata de un proyecto de investigación para la realización posterior de un estudio cuya finalidad será valorar la efectividad de un programa de fuerza funcional combinado con un programa de bipedestación en niños/as con PC.

4.2. Motivación personal

Desde hace ya tres años colaboro dentro del programa de aprendizaje y servicio de Fisioterapia Escolar en el Colegio de Educación Especial (CEE) María Mariño impulsado desde la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña, a partir del cual me entusiasmé notoriamente por la fisioterapia neurológica. Gracias a este, tuve la oportunidad de elaborar junto a mis compañeros un trabajo titulado: “Programa de fisioterapia enfocado a mejorar destrezas motoras y fomentar la participación en adolescentes con discapacidad”, que fue seleccionado como comunicación oral en el VII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Fisioterapia Pediátrica. Fue allí, dónde empecé a escuchar diferentes comunicaciones y artículos que incluían los trabajos de fuerza en niños/as con parálisis cerebral.

En mi escasa experiencia clínica en el colegio y en las Estancias Clínicas de la carrera, me apasioné por la fisioterapia neurológica sin olvidarme del deporte y la actividad física con la que tanto me gusta trabajar. Por ello no dudé en que mi trabajo final de grado tenía que combinar mis dos preferencias dentro de la fisioterapia.

Cuando comencé a interesarme en los programas de fuerza observé claras discrepancias respecto a los beneficios y/o repercusiones que podrían tener. Sin embargo, artículos de gran relevancia como la revisión sistemática de I.Novak de 2013 abogaba por la utilización de los mismos. En esa misma publicación se evidencia además que los programas de bipedestación tienen gran efectividad, por ello junto a la opinión de mi tutora, se nos ocurrió combinar estas dos estrategias y comprobar si la combinación de ambas estrategias aumentaba los efectos obtenidos.

Haciendo uso de mis conocimientos del año cursado en el Grado de Terapia Ocupacional, y con mi atención por las actividades de la vida diaria y la participación de estos/as niños/as, aposté porque el programa fuera orientado a actividades funcionales que desempeñan en su

vida cotidiana, y con unos objetivos finales de mejora de la autonomía de los/as niños/as.

Por último, el trabajo se centra en niños/as de edad escolar por: la necesidad evidente de trabajar estos déficits lo antes posible para conseguir una mayor funcionalidad en el futuro, y por mi gran inquietud personal de aprender a elaborar un programa adherente a niños/as que sólo quieren jugar, y como adaptar el mismo al juego. Además, la felicidad, el cariño y el agradecimiento de estos niños/as y de sus familias que he recibido durante los últimos años son un pilar de motivación fundamental para seguir formándome y convertirme en un buen fisioterapeuta.

5. Contextualización

5.1. Antecedentes

5.1.1. Definición Parálisis Cerebral (PC)

El término de parálisis cerebral (PC) ha tenido numerosas definiciones desde 1862, cuando W.J. Little propuso la primera definición, relacionando la asfixia intraparto con la aparición de una lesión permanente del sistema nervioso central y que se manifestaba por una deformidad postural. (1)

Sin embargo, en el 2006, expertos internacionales redactaron en consenso, la que ahora se considera la definición universal: “La parálisis cerebral describe un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura que causan limitación de la actividad, que se atribuyen a trastornos no progresivos que ocurrieron en el desarrollo del cerebro fetal o infantil. Los trastornos motores de la parálisis cerebral a menudo se acompañan de alteraciones de la sensibilidad, la percepción, la cognición, la comunicación y el comportamiento, por epilepsia y por problemas musculoesqueléticos secundarios”. (2)

5.1.2. Epidemiología PC

La PC es la discapacidad física más frecuente en la infancia y la incidencia de esta en los últimos cuarenta años es del 2-2,5 por cada 1000 niños/as nacidos/as vivos/as. (3)

El aumento de la supervivencia de los bebés muy prematuros ha contribuido a un aumento modesto en la prevalencia en los países desarrollados durante el último

cuarto del siglo XX, que ahora parece estar estabilizándose y pudiéndose iniciar un declive. (4)

En España existe casi una ausencia de publicaciones originales centradas en la epidemiología de la PC. Según la Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud, en 1999 se estimaban en casi sesenta mil las personas mayores de 6 años que en España sufrían PC, pero aún se desconoce cuál es la frecuencia real de la PC en nuestro medio, cómo se encuentran nuestros pacientes y qué necesidades tienen. (5)

5.1.3. Etiología

La etiología de la PC ha ido cambiando a lo largo del tiempo, ya que antiguamente la mayoría de los casos eran causados por una falta de cuidados prenatales y postnatales y de carencias nutricionales, como sigue ocurriendo en los países subdesarrollados. Actualmente el aumento de niños/as nacidos/as vivos/as prematuros/as y con muy bajo peso al nacer, hace que el 10% de estos niños/as desarrollen PC, y en un 90% la causa es debida, principalmente, a una leucomalacia periventricular¹, (3)

Los principales factores predisponentes para desarrollar una PC, se clasifican según si esta se adquiere después del parto (adquirida), o si ya está desarrollada al nacer el bebé (congénita) (Ver Tabla 1).

Tabla 1 Factores predisponentes para desarrollar PC según A. Macklenan

PC CONGÉNITA		ADQUIRIDA
Factores prenatales	Factores perinatales	Factores postnatales
Hemorragia materna	Prematuridad (40-50%)	Infecciones postnatales (encefalitis, meningitis, ...)
Enfermedad autoinmune	Asfixia perinatal (6-10%)	Traumatismo craneoencefálico
Hipertiroidismo materno	Hiperbilirrubemia	Infarto cerebral
Diabetes materna	Infección perinatal	Convulsiones
Hipertensión	Traumatismo craneoencefálico	Deshidratación grave
Traumatismos		Intoxicación
Polihidramnios		Hidrocefalia
Corioamnionitis		

¹ Leucomalacia periventricular: Necrosis de la materia blanca cerebral cerca de los ventrículos laterales.

Infarto placentario		Neoplasia intracraneal
Gestación múltiple		
Retraso de crecimiento		
Exposición a tóxicos		
Infecciones prenatales		
Infartos cerebrales		
Disgenesias y malformaciones		
Factores genéticos (1-2%)		

5.1.4. Clasificación

Para realizar la clasificación de la PC se pueden seguir diferentes criterios. Entre los más utilizados se destacan: por un lado, la clasificación según la zona de afectación a nivel cerebral y cómo repercute en la topografía del resto del cuerpo, y por otro, según la funcionalidad del/a niño/a.

- Clasificación según la localización del daño cerebral. (2,3,6,7)
 - Lesión piramidal. Resulta de defectos o daños que ocurren en las vías corticoespinales del cerebro, también descritas como daño de la neurona motora superior. La PC espástica representa casi del 70% al 80% de todos los casos.
 - Diplejía espástica: niño/a con problemas graves de movilidad, particularmente en MMII, con funciones motoras finas generalmente conservadas en miembros superiores. Por lo general, se asocia con leucomalacia periventricular y el infarto hemorrágico periventricular.
 - Tetruplejía espástica: los/as niños/as tienen discapacidades motoras graves. Tanto los miembros superiores como los inferiores se ven afectados casi por igual. La Resonancia Magnética en estos niños/as puede mostrar encefalomalacia multiquística.
 - Hemiplejía espástica: niños/as en los que un lado del cuerpo está afectado y la extremidad superior suele estar más afectada que la extremidad inferior. Está asociada a leucomalacia periventricular y el infarto hemorrágico periventricular unilateral.

- Lesión extrapiramidal el daño se localiza fuera del sistema piramidal, zonas de los ganglios basales y otros centros de control del movimiento. Según la localización nos encontramos con:
 - Distónica-atetósica (10-15%): daño en los ganglios basales o en el tálamo (neuronas motoras profundas), cursa con un patrón anormal de postura y/o movimiento, incluyendo movimiento involuntario, incontrolado recurrente y ocasionalmente estereotipado.
 - Atáxica (5%): daño en las neuronas del cerebelo, presentando alteraciones del equilibrio corporal, marcha inestable, dificultades en la coordinación y control de las manos y de los ojos.
- Mixtas: combinación de la espasticidad con atetosis o ataxia.

➤ Clasificación según la funcionalidad

Se establece mediante el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS), descrito por Palisano et al. en 1997, y posteriormente revisada y expandida en 2008, con el objetivo de adaptarse a los aspectos desarrollados en la Clasificación Internacional de la Funcionalidad, Discapacidad y Salud (CIF). (3)

La GMFCS tiene la intención de mejorar la comunicación entre las familias y los profesionales al describir la función motora gruesa de un niño/a, establecer metas y tomar decisiones de intervención. (8)

El sistema clasifica la función ambulatoria de los pacientes, incluido el uso de ayudas a la movilidad y el rendimiento en sentarse, pararse y caminar.

La GMFCS incluye cinco niveles y cuatro grupos de edad. Las distinciones entre niveles representan diferencias en la función motora gruesa que se cree que son significativas en la vida diaria de los/as niños/as con PC.(9).(Ver Anexo 1)

5.1.5. Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas en el/la niño/a con PC son muy heterogéneas. Como se ha descrito anteriormente estas van a depender de la localización del daño cerebral y serán descritas de acuerdo a la topografía de las mismas (monoplejía, diplejía, etc.). Además de presentar alteraciones motoras, esta lesión cerebral puede

producir una serie de trastornos acompañantes como son: epilepsia, alteraciones de la cognición, la visión, la audición y de la función y desarrollo gastrointestinal.(7)

➤ Componentes de la CIF alterados en los/as niños/as con PC de tipo diplejía espástica.

○ Estructura y función

Los músculos de los/as niños/as con PC son más cortos y pequeños y con un diámetro reducido de sus fibras, en comparación con los músculos de los niños/as con un desarrollo típico. Este descenso del diámetro de las fibras conduce a un músculo con menor capacidad de generar una fuerza, y explica, parcialmente, la disminución de la fuerza en estos niños/as. Además, los sarcómeros, unidad funcional de contracción del músculo, presentan el doble de la longitud normal y son menores en número, generando una fuerza activa relativamente baja. (2)

En los MMII las adaptaciones arquitectónicas de los músculos, en individuos con PC en comparación con los individuos con un desarrollo típico, incluyen reducción del volumen muscular, aumento de la rigidez del fascículo muscular, longitudes del fascículo muscular similares o reducidas, aumento de la grasa intramuscular y aumento de la longitud del tendón de Aquiles.

Esta musculatura presenta espasticidad, definiéndose la misma como: "un trastorno motor caracterizado por un aumento dependiente de la velocidad en los reflejos de estiramiento tónicos (tono muscular) con reacciones exageradas al estiramiento, como resultado de la hiperexcitación del reflejo de estiramiento, como un componente del síndrome de la neurona motora superior".(10)

En comparación con niños/as con desarrollo típico, los/as niños/as con PC espástica suelen utilizar mucha co-contracción durante las actividades funcionales. Los posibles efectos negativos de esta co-contracción excesiva incluyen una mayor activación muscular total durante la producción de fuerza neta y la calidad y cantidad de movimiento alterado, que, sumado a la falta de fuerza, producen una disminución de los rangos articulares, los cuales también pueden estar disminuidos no sólo por la pérdida de extensibilidad de los tejidos blandos, sino también por posibles deformidades osteoarticulares ya insaturadas.

No obstante, la co-contracción aún puede ser una estrategia compensatoria útil en PC para aumentar la estabilidad de la articulación, limitar los grados de libertad o permitir que el sistema motor responda más fácilmente a las perturbaciones.(11) Teniendo en cuenta que la fuerza muscular se define como: “la habilidad para generar la suficiente tensión en un músculo que permita mantener la postura y, a la vez, ejecutar un movimiento, tratándose de cualquier acción o influencia capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo del cuerpo, como resultado de las propiedades musculoesqueléticas del propio músculo y de la activación neuronal”; los/as niños/as con PC tendrán alterados estos factores, con un cambio estructural y funcional del músculo, produciendo de esta manera, una evidente debilidad muscular. Esta se define como la incapacidad para general los niveles de fuerza normales y se trata de la mayor deficiencia, dentro de las funciones motoras, en la mayoría de los pacientes con lesión de la motoneurona superior, como es el caso de la PC.(12)

Los/as niños/as con PC solo tienen alrededor del 36% al 82% de la fuerza muscular que tienen los/as niños/as con desarrollo típico. Se ha propuesto que la debilidad muscular puede explicar hasta el 69% de la variación en la función motora gruesa en niños ambulantes con PC, mientras que la espasticidad tiene una relación mínima con la función motora.

También, estos/as niños/as producen incluso menos fuerza muscular en los grupos musculares distales, como los flexores plantares, que en los músculos más proximales, alterando la producción de energía de los músculos flexores plantares tan importante para la longitud del paso y la velocidad de la marcha ya que generan potencia de empuje sobre el tobillo.(13)

Numerosos autores relacionan esta debilidad muscular, junto con el control motor alterado, a una mayor dependencia de las fibras de tipo I, además de la aparición de una mayor fatiga muscular tras la actividad física en estos/as niños/as.(14)

El término "fatiga" comprende cualquier reducción inducida por el ejercicio en la capacidad de un músculo para generar fuerza o poder ya sea por causas periféricas y/o centrales. (15)

Si hablamos de fatiga muscular se refiere a una reducción en la capacidad de generación de fuerza del sistema neuromuscular, que se produce durante la actividad sostenida y / o repetida. (16)

El estudio de esta fatiga muscular en la PC durante las condiciones voluntarias es realmente importante para los investigadores, clínicos y pacientes, puesto que en la edad adulta se ha convertido en un factor realmente limitante en la capacidad ambulatoria de los adultos con PC (17)

La PC es una afección por la cual se ha promovido fuertemente la Actividad física (AF), en gran medida para prevenir afecciones secundarias asociadas. Por ejemplo, se sabe que los/as niños/as y adolescentes con PC tienen un nivel de actividad más bajo que sus compañeros/as sin discapacidades, no participan en actividades que proporcionan suficiente intensidad para obtener los beneficios para la salud de la AF. Además, las actividades elegidas son de un ritmo más lento en comparación con aquellas elegidas por sus compañeros/as sin discapacidades. Se ha identificado una proporción mucho mayor de participantes sedentarios con PC (29%) y se ha encontrado una fuerte asociación directa entre el nivel general de AF y la función motora gruesa, así como, una relación inversa significativa entre AF y edad.(18)

Por último, se ha sugerido que los/as niños/as con una discapacidad física pueden tener una relación simbiótica entre la baja condición física y una fatiga temprana en las actividades diarias, relacionada con la debilidad muscular, produciéndose inactividad y sedentarismo, lo que da como resultado el desacondicionamiento y una mayor disminución de los niveles de AF, y como veremos de participación (19)

- Actividad

Los/as niños/as con PC tienen una capacidad de caminar significativamente reducida debido a las alteraciones motoras que presentan. De éstas, se describe la debilidad muscular como una de las manifestaciones clínicas más relevantes a la hora de explicar las alteraciones en actividades funcionales, como la marcha. De hecho, las mediciones clínicas de fuerza han mostrado una mayor correlación con los datos del análisis de la marcha que el rango de movimiento y la espasticidad.(20)

En la diplejía espástica se describe una disminución del equilibrio durante la marcha. La espasticidad de flexores y aductores de cadera, flexores de rodilla y tríceps sural junto con la debilidad muscular de sus antagonistas, interfieren en una bipedestación estable, ya que la aducción de caderas disminuye la base de soporte, dificultando el equilibrio en bipedestación, y produciéndose la marcha “en tijera”.

Estas alteraciones de la marcha impactan en actividades que requieran la movilidad efectiva en espacios exteriores con diferencias de nivel, cambios de terreno y obstáculos.(3)

o Participación

Como se describió anteriormente, los/as niños/as con PC presentan alteraciones en la función corporal como la espasticidad, la fuerza muscular baja y el control motor selectivo, que repercuten durante actividades como caminar y por ende, dificultan su participación en la vida diaria. Dificultades como la aparición de fatiga temprana, o, por ejemplo, una marcha más lenta, hacen que la participación en el patio del colegio con sus compañeros/as se vea claramente afectada. (21)

Si bien es cierto, la participación de los/as niños/as con discapacidad física también está influenciada por las características del entorno físico, social y educacional. Puede verse afectado por el entorno inmediato del niño/a, por ejemplo, barreras arquitectónicas, transporte, programas y servicios, apoyos sociales, acciones y actitudes de los demás y el entorno más indirecto como las políticas y procedimientos institucionales.

En cualquier caso, las restricciones en la participación van a tener lugar tanto en su hogar, como en la escuela y la comunidad, impactando de manera importante en la interacción con sus pares. De hecho, se conoce que la participación en la comunidad (actividades religiosas, excursiones, actividades de liderazgo, etc.,) de los/as niños/as con discapacidad es mucho menor que la participación de niños/as con desarrollo típico, lo que repercute en el desarrollo de habilidades motoras y sociales y en la experimentación de los beneficios para la salud que supone, entre otros, la actividad física. (22) (23)

Específicamente en relación a las actividades deportivas, las principales barreras que encuentran los padres/madres para la participación de sus hijos/as con discapacidad, son: actitudes en la escuela y en la comunidad, falta de habilidades personales en los instructores sin formación, cuando los/as niños/as asisten a actividades grupales deportivas, y dificultades para acceder al equipamiento adaptado. (24)

5.1.6. Tratamientos en el abordaje de la PC

➤ Generales del equipo multidisciplinar.

Siguiendo el marco conceptual de la CIF el abordaje terapéutico se debe efectuar con intervenciones multidisciplinarias dirigidas a promover la capacidad funcional del niño/a en su entorno natural, ya sea el hogar, la escuela y la comunidad.

Los/as niños/as con PC, a menudo, son tratados por varios especialistas médicos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, logopedas, trabajadores sociales, educadores, psicólogos y las familias que se consideran clave a la hora de identificar las repercusiones de la patología en el día a día del niño/a.(3)

De esta manera el equipo consensua los objetivos generales y cada profesional trabaja objetivos particulares e individualizados a cada niño/a. El/a niño/a, y sus padres, también participan en el planteamiento de los objetivos pretendiendo, entre otras cosas, motivar e implicar al niño/a y así favorecer la adherencia al tratamiento. Para ello, se diseñan estrategias terapéuticas buscando siempre la implicación activa del niño/a través del juego y actividades lúdicas.

➤ Específicos en fisioterapia.

Los objetivos de la fisioterapia en los/as niños/as con PC, se han identificado como el aumento o la mejora del repertorio de las habilidades motoras, el mantenimiento del nivel funcional motor grueso y la minimización de las contracturas y deformidades, con el objetivo último de mejorar las actividades y la participación del niño/a. (23)

Actualmente, las estrategias terapéuticas están basadas en el aprendizaje motor, dejando a un lado las intervenciones pasivas y de normalización del movimiento, orientándose a actividades orientadas a objetivos y con la creación deliberada de entornos óptimos que influyan en este aprendizaje. (3)

Dentro de los numerosos tratamientos con evidencia científica y clínica en el abordaje del niño/a con PC, de acuerdo a la temática de este trabajo se destacan los siguientes:

○ Trabajo de bipedestación

Los programas de bipedestación con un bipedestador o *standing* se utilizan para conseguir la posición vertical del niño/a cuando el control motor es inadecuado. Los programas de bipedestación se han utilizado en diversos entornos durante más de 50 años en un esfuerzo de reducir y prevenir complicaciones y optimizar diversos aspectos de la función.(25)

Los *standings* nos permiten mantener un estiramiento muscular sostenido que se define como "el mantenimiento de la articulación seleccionada en el rango final de movimiento disponible a través de medios biomecánicos como mesas de pie o equipos de posición durante un período prolongado". (26). De esta manera, estos programas proporcionan una forma de administrar el estiramiento durante un período extendido permitiendo cargar del 80 al 100% del peso sobre los MMII.

Se utilizan con mayor frecuencia en niños/as con diplejía espástica que tienen control de cabeza y tronco contra gravedad. Los principales estudios se centran en niños/as con un nivel III de la GMFCS. (3)

La utilización de programas de bipedestación en niños/as PC se ha asociado con la prevención de la dislocación de la cadera, la mejora del crecimiento óseo y el aumento de la densidad mineral, especialmente en niños/as con movilidad limitada, así como con la modulación de la espasticidad, el aumento de la fuerza muscular, el aumento del rango de movimiento en cadera, rodilla y tobillo, la función mejorada de las extremidades superiores, el aumento de la interacción social y la mejora de la función cardiorrespiratoria.(27)

Como se mencionó anteriormente los programas de bipedestación permite un mantenimiento o aumento del rango de movimiento, ya que permite el estiramiento sostenido de la musculatura, principalmente en flexores plantares, isquiotibiales y aductores.

Además, estos programas de bipedestación, favorecen la simetría y la alineación musculoesquelética en verticalidad, promoviendo una apropiada longitud de las fibras musculares. Asimismo, mientras el/la niño/a se encuentra en el bipedestador, se puede trabajar con los miembros superiores y el tronco, produciéndose a su vez un mayor reclutamiento muscular de los MMII. Estas dos consecuencias del uso de los *standings* podrían ser el motivo de una posible mejora en la fuerza muscular.

Paleg y su equipo, en su revisión sistemática sobre las recomendaciones clínicas basadas en la evidencia para la dosificación de programas de bipedestación en niños/as (28), concluye que la dosificación óptima, según la evidencia científica, para aumentar los rangos articulares de MMII, se encuentra en una sesión de *standing* de al menos 45 a 60 minutos diarios, realizada cinco días a la semana. Esta dosificación también la señalan, como la más adecuada para mejorar la función muscular y aumentar la funcionalidad de los/as niños/as con PC.

○ Trabajo de fuerza

Se define el entrenamiento de fuerza como: el uso de una resistencia progresiva desafiante a la contracción muscular para desarrollar la fuerza muscular y la resistencia anaeróbica.

Novak y colaboradores, en la revisión sistemática de 2013, establece al trabajo de fortalecimiento de los MMII como la intervención más efectiva, en niños/as con PC cuando el objetivo es aumentar la fuerza muscular.(29) En la misma línea en el metanálisis publicado por Park y su equipo, estudia los efectos del entrenamiento de fuerza en PC (30) y concluye que el fortalecimiento muscular mejora a nivel de la estructura y función del músculo, y lo hace sin efectos adversos, lo que aumenta la evidencia en relación al hecho de que los programas de fuerza no aumentan la espasticidad a largo plazo como se describía anteriormente. De hecho, el trabajo de fuerza puede considerarse una forma segura y eficaz de fortalecer los grupos musculares individuales para niños/as en los niveles I-III de GMFCS e influir positivamente en la función. (23,30)

Para tener éxito, el entrenamiento de la fuerza debe ser individualizado de acuerdo al niño/a y sus alteraciones y debe implicar un aumento progresivo de la intensidad adaptado a las condiciones del niño/a, estimulando así el aumento de la fuerza.(21)

Idealmente, se aconseja que los programas de entrenamiento con ejercicios de fuerza, estén estrechamente relacionados con las actividades funcionales de la vida diaria, debido a que muchas de nuestras actividades del día a día requieren de fuerza muscular y resistencia aeróbica. Por ello, un programa de ejercicios funcionales con entrenamiento combinado de fuerza y resistencia podría ser una buena manera de mejorar la función física para los niños/as con PC. (31)

Asimismo, el fortalecimiento funcional, orientado a tareas, es consistente con los principios modernos del aprendizaje motor e incluye actividades similares a las que se realizan durante las actividades diarias. (23)

En esta línea, Van Vulpen y su equipo (32), concluye que el entrenamiento de fuerza funcional a velocidades máximas es un entrenamiento efectivo para mejorar la capacidad de caminar y la fuerza muscular en niños/as con PC. También, en un artículo de 2010, Scholtes y colaboradores (33), argumentaron que un programa funcional de entrenamiento de fuerza de 12 semanas, en el que se aplicaron las pautas adecuadas para aumentar la fuerza muscular, velocidades máximas e intensidad incremental, mejoró la fuerza muscular en niños/as con PC, y condujo a

aumentar la movilidad de los/as niños/as. Estas mejoras en la actividad y la función motora no se han podido relacionar en estos, ni en otros estudios anteriores, con una repercusión a nivel de participación.

Lo que sí que se ha descrito, es que los/as niños/as ambulatorios que son más fuertes tienden a caminar más rápido, requieren menos asistencia ambulatoria y tienen mayor capacidad para modular la velocidad de marcha y un mejor desempeño de la función motora gruesa.(34)

En la actualidad, comienza a existir evidencia de la efectividad del trabajo de fuerza, sin embargo, la diferente bibliografía sugiere continuar con las investigaciones en este ámbito, con el fin de indagar sobre aspectos específicos que pueden optimizar esta: la dosificación precisa para conseguir que los resultados se mantengan a largo plazo, así como que esta impacte en el aumento de la participación de los/as niños/as.

Por ello, cuando se diseñan intervenciones en niños/as con PC, se considera fundamental que los fisioterapeutas elijan las intervenciones basadas en la evidencia, orientadas a fomentar las actividades y en el nivel de participación, que afinen las fortalezas del niño/a y reflejen sus intereses y motivaciones, y, en última instancia, traten de ayudar a los niños a vivir de manera inclusiva y feliz. (29)

5.2. Justificación del trabajo

La PC es un trastorno del neurodesarrollo bien conocido que se produce de manera pre, peri o postnatal, y persiste durante toda la vida, por lo que, a pesar de no ser progresiva, sus consecuencias pueden producir, alteraciones musculoesqueléticas, derivadas de la debilidad muscular y la espasticidad, entre otras manifestaciones clínicas. Estas alteraciones en la estructura y la función repercutirán en la actividad del niño/a, como son caminar o realizar actividad física sin que aparezca fatiga tempranamente, lo que a su vez, restringirá la participación en el entorno. La intervención fisioterápica irá encaminada a mejorar las capacidades funcionales de estos/as niños/a, de manera que incidan en su participación y calidad de vida.

Algunos de los tipos principales de intervención fisioterapéutica que han demostrado ser más efectivos en personas con PC son, por un lado, el entrenamiento de habilidades dirigidas a un objetivo, para mejorar el control motor, y por otro, el entrenamiento de fuerza.

Gran parte de los estudios, no arrojan resultados concluyentes sobre el impacto que tienen

los programas de fuerza a largo plazo y tampoco cuál es la dosis o la intensidad adecuada para optimizar el mantenimiento de las mejoras que estos producen. De igual manera, a pesar de que se conocen los efectos de los *standings* en la elongación muscular o en la prevención de complicaciones musculoesqueléticas, no se describe con precisión su utilidad en relación a la contracción muscular que producen. Aunque esa contracción es necesaria para que, junto al estiramiento mantenido, se preserve el número de sarcómeros y una longitud adecuada de la fibra muscular, no se han obtenido resultados en cuanto a la fuerza muscular.

Puesto que la promoción de la activación muscular y el rendimiento muscular deben realizarse durante toda la vida y volverse más intensos a la edad de 5 años, se hace necesario estudiar si una intervención de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, realizada a través del juego, y siguiendo parámetros de intensidad incremental durante actividades funcionales, variables y orientadas a tareas específicas y en el entorno de los/as niños/as, pueda tener un efecto positivo mantenido en el tiempo y con un impacto real en la participación.

6. Hipótesis y objetivos

6.1. Hipótesis: nula y alternativa

6.1.1. Hipótesis nula

No existen diferencias significativas en la fuerza, en los rangos articulares y en la fatiga de miembros inferiores tras la actividad física, en niños/as con parálisis cerebral, tras la realización de un programa de fisioterapia basado en el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación.

6.1.2. Hipótesis alternativa

Sí existen mejoras significativas en la fuerza, en los rangos articulares y en la fatiga de miembros inferiores tras la actividad física, en niños/as con parálisis cerebral, tras la realización de un programa de fisioterapia basado en el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación.

6.2. Pregunta de investigación

¿Es efectivo un programa fisioterápico de entrenamiento funcional y bipedestación para mejorar la fuerza y los rangos articulares, y disminuir la fatiga de miembros inferiores tras la

participación en actividades físicas, en niños/as con parálisis cerebral?

6.3. Objetivos

6.3.1. General

Comprobar la efectividad de un programa fisioterápico de entrenamiento funcional de fuerza compaginado con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral.

6.3.2. Específicos

- Determinar si un programa fisioterápico de entrenamiento funcional y bipedestación aumenta la fuerza de los principales grupos musculares de los miembros inferiores.
- Estudiar el efecto de un programa fisioterápico de entrenamiento funcional y bipedestación en los rangos articulares de los principales complejos articulares de los miembros inferiores.
- Conocer el efecto de un programa fisioterápico de entrenamiento funcional y bipedestación en la fatiga de miembros inferiores tras la participación en actividades físicas.
- Medir el efecto de un programa fisioterápico de entrenamiento funcional y bipedestación en la motricidad gruesa de miembros inferiores
- Conocer si los resultados obtenidos son transferibles a las actividades de la vida diaria a medio y largo plazo, así como en la participación con su entorno.

7. Metodología

7.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Con el fin de elaborar y contextualizar este proyecto, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos: PubMed, Scopus, Cochrane Library y PEDro. Se utilizaron las siguientes palabras clave para optimizar la búsqueda: “cerebral palsy”, “strenght”, “physical therapy”, “children”, “lower limb”, “resistance training”, “endurance training” “strengthening”, “stretching”, “fatigue” y “standing program”.

Los ensayos más utilizados como referencia, para la elaboración de este programa se encuentran reflejados en el Anexo 2 (*Ver Anexo 2*)

7.2. Ámbito de estudio

Este estudio se llevará a cabo dentro del área metropolitana de A Coruña. La población del mismo serán niños/as con PC de tipo diplejía espástica, consiguiendo la muestra gracias a la colaboración con el Departamento de Rehabilitación del Hospital Materno Infantil de A Coruña, así como de centros escolares y asociaciones de personas con diversidad funcional.

Las valoraciones se llevarán a cabo dentro de la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña. En el domicilio familiar del niño/a se realizará el trabajo diario de bipedestación. Las intervenciones de fuerza se desarrollarán en la Facultad de Fisioterapia o en las escuelas de los/as niños/as, quedando a elección de las familias según su disponibilidad. Por último, la sesión grupal semanal tendrá lugar en las instalaciones del Complejo Polideportivo Municipal San Diego.

7.3. Periodo de estudio

El periodo de intervención del estudio sería de seis meses, desde Enero del 2020 hasta el mes de Junio de ese mismo año.

7.4. Tipo de estudio

Se trata de un ensayo clínico controlado aleatorizado en paralelo. El diseño del mismo es de tipo analítico longitudinal experimental, puesto que se pretende buscar una relación causa-efecto y en el cuál existe, tanto un lapso temporal entre las variables, estableciendo una secuencia temporal de las mismas, como un factor de estudio asignado de manera deliberada con un plan previamente establecido. Los/as niños/as se asignarán aleatoriamente en dos grupos: un grupo control que seguirá con la fisioterapia usual y un grupo de investigación que realizará el programa de fuerza, además de continuar con la fisioterapia usual. Ambos grupos realizarían estas intervenciones de manera simultánea con un programa de bipedestación.

7.5. Criterios de selección

- Criterios de inclusión
 - Niños/as cuyo responsable legal haya firmado el consentimiento informado del estudio.
 - Niños/as con edades comprendidas entre los seis y los diez años al comienzo del estudio.
 - Niños/as con el diagnóstico médico de parálisis cerebral de tipo diplejía espástica.
 - Niños/as con capacidad de comprender y llevar a cabo instrucciones verbales

básicas.

- Niños/as que se encuentren en los niveles I, II o III del sistema de clasificación de la función motora gruesa (GMFCS).
- Niños/as que no tengan dificultades severas en la interacción con sus compañeros en la sesión grupal.
- Criterios de exclusión
 - Niños/as que vayan a recibir inyecciones de toxina botulínica o cirugías para el tratamiento de la espasticidad dentro de los 3 meses previos al estudio y/o durante el mismo.
 - Niños/as con problemas ortopédicos o condiciones médicas graves donde el ejercicio esté contraindicado.
 - Niños/as con contracturas fijas o deformidades que limiten severamente la movilidad de MMII.
 - Niños/as cuya patología curse con crisis epilépticas no controladas por la medicación indicada.
 - Niños/as que todavía no han elegido la marcha como su forma de desplazamiento usual.

7.6. Justificación del tamaño muestral

En la bibliografía actual, nos encontramos ante una falta de estudios donde combinen el trabajo de fuerza funcional con los programas de bipedestación, que tengan el mismo diseño y que persigan el mismo objetivo que el que tiene el presente proyecto de investigación. Por este motivo se plantea un posible ensayo clínico aleatorizado.

Si nos basamos en el teorema central del límite el que una $n=30$ es suficiente para que los datos se aproximen a una distribución normal, y teniendo en cuenta las posibles bajas, 15%, se establece el tamaño muestral en $n=36$; asignando 18 al grupo control y los otros 18 al grupo de intervención.

7.7. Selección de la muestra

Para conseguir el reclutamiento de la muestra, se contactará vía e-mail, donde se adjuntará una carta de colaboración (*Ver Anexo 3*), con la Xerencia de Xestión Integrada da Coruña, con el jefe de Servicio de Rehabilitación Infantil, así como con los/as directores/as de los diferentes centros educativos y las asociaciones de personas con discapacidad). Posteriormente, se realizará una reunión con los padres interesados con la finalidad de explicar en qué consistirá el proyecto, que niños/as serán seleccionables y cuáles son los

objetivos del mismo. Los padres recibirán una hoja de información del proyecto donde constarán los datos de contacto del investigador para resolver todas las dudas que les puedan surgir (Ver Anexo 4). En el caso de que quieran participar se pondrán en contacto telefónicamente con nosotros y/o diciéndoselo al rehabilitador y/o director del centro o asociación. Finalmente, se les hará entrega del consentimiento informado (Ver Anexo 5) para participar en el proyecto.

7.8. Descripción de las variables a estudiar

Variables de fuerza muscular

- Máxima contracción isométrica voluntaria, nos indica la capacidad de realizar una activación muscular máxima, sin desplazamiento del segmento corporal durante un tiempo de 30 segundos (s). Su medición se realiza con el dinamómetro, en Newtons(N) como unidad de medida. Cada niño/a realizará hasta cinco pruebas para comprender el movimiento que se le solicita, y posteriormente tendremos en cuenta las siguientes tres mediciones, de las que se hallaría la media.
- 30sRMtest, indica la capacidad de realizar una prueba de fuerza funcional a la mayor velocidad, consiguiendo el mayor número de repeticiones durante 30 s. La unidad de medida es el número de repeticiones (nº rep) completas realizadas. Se realizarán tres mediciones, teniendo en cuenta la media del nºrep máximas conseguidas en cada una, con tres minutos de descanso entre ellas.

Fatiga muscular

La fatiga muscular es el decremento de la fuerza muscular, medido en Newton (N), durante una contracción voluntaria máxima isométrica a lo largo de 30 s. Cada niño/a realizará hasta cinco pruebas para comprender el movimiento que se le solicita, y posteriormente tendremos en cuenta las siguientes tres mediciones, de las que se hallaría la media.

Rangos articulares

El rango articular es la amplitud articular máxima de los complejos articulares de la cadera, rodilla y tobillo durante la realización de pruebas funcionales. Dicha amplitud articular se mide en grados (º)

Motricidad gruesa

Gross Motor Function Measure (GMFM), escala específica para detectar cambios en la función motora gruesa a lo largo del tiempo en niños/as con PC. Su unidad de medida es la suma de la puntuación de los puntos obtenidos en cada ítem.

Variables de participación

- PEM-CY, cuestionario que mide los dos elementos que incluyen la participación: con qué frecuencia y cuánto se involucra al emprender actividades en sus diferentes contextos: la escuela, el hogar y la comunidad. Su unidad de medida es la suma de la puntuación de los puntos obtenidos en cada ítem.
- WeeFIM, escala recomendada para valorar el desempeño funcional de niños/as con trastorno del desarrollo en sus actividades diarias. Su unidad de medida es la suma de la puntuación de los puntos obtenidos en cada ítem.

7.9. Mediciones e intervención

7.9.1. Mediciones

7.9.1.1. Descripción de los instrumentos de valoración

- **GMFM**

La escala Gross Motor Function Measure (GMFM), presenta evidencia de su fiabilidad inter e intra-observador y de su validez, siendo la escala más utilizada para la valoración de la función motora gruesa en esta patología (35). Utilizaremos la *GMFM 66* que deriva del GMFM 88 ya que requiere menos tiempo en aplicar el test, teniendo una fiabilidad muy parecida a pesar de tener 22 ítems menos. Estos ítems se agrupan en 5 dimensiones: tumbado y volteos; gateando y de rodillas; sentado; de pie; andar, correr y saltar. Cada ítem es puntuado en una escala ordinal de 4 puntos de 0 a 3, donde 0 indica que el niño no inicia la tarea; 1 indica que el niño inicia la tarea (completa <10% de la actividad); 2 indica que el niño completa parcialmente la tarea (completa del 10 al 99% de la actividad); 3 indica que el niño completa la tarea (100%); y NT indica que el niño no fue o no pudo ser examinado (36). Su unidad de medida es la puntuación obtenida en las operaciones descritas en la escala, utilizando la puntuación de cada ítem. El evaluador contará con el material necesario para la elaboración de la escala entre el que se encuentran colchonetas, sillas, picas, escaleras y zonas de marcha con barandilla.

- **PEM-CY**

Cuestionario que completan los padres, donde en cada actividad se realizan tres preguntas en relación a: la frecuencia de realización de la actividad los últimos cuatro meses (puntuada de 0 -nunca- a 7-diariamente), la involucración del individuo en ella (1 –muy poco involucrado- a 5 –muy involucrado) y si al padre le gustaría o no que la participación de su hijo/a cambiara (0-no, 1-si), y de ser así, cómo le gustaría que cambiara. (37). El cuestionario PEM-CY se trata de un cuestionario que se encuentra en proceso de validación al castellano, sin embargo, se nos ha autorizado la utilización del mismo por parte de las investigadoras que lo están desarrollando. (Ver Anexo 6)

• WeeFIM

Se trata de una escala que está categorizada en seis dominios funcionales: autocuidado, donde se encuentra los ítems de comer, arreglarse, bañarse, vestirse e ir al baño; control de esfínteres, tanto en el manejo intestinal como vesical; movilidad que incluye transferencias en cama / silla / silla de ruedas, transferencia en inodoro y bañera; locomoción, incluyendo caminar /silla de ruedas / escaleras; comunicación refiriéndose a la comprensión y a la expresión; y por último, la cognición social incluyendo la interacción social, la resolución de problemas y la memoria. La puntuación de los diferentes ítems está comprendida entre 1-independiente totalmente a 7- dependiente totalmente. (38) (Ver Anexo7)

• Dinamómetro

Se utilizará un dinamómetro digital (MicroFet, Biometrics, Almere) para medir la fuerza isométrica, que es un sistema portátil con sofisticados elementos de medición de tensión ubicados dentro del transductor que reaccionan independientemente para medir las fuerzas externas que se aplican. Esto permite que el sistema tenga en cuenta variaciones muy sutiles en la fuerza aplicada independientemente de la dirección de esa fuerza. (Ver Ilustración1)

Un microprocesador convierte las señales de los medidores de tensión en señales digitales y muestrea los datos de cada indicador repetidamente durante la prueba, seleccionando las señales adecuadas para asegurar la validez de los datos.

Este dinamómetro se puede conectar de forma inalámbrica al ordenador con la ayuda del software llamado "software MicroFET", que permite ver las pruebas en tiempo real.

La ventaja de valorar la fuerza con un test estático con dinamómetro, es obtener datos objetivos concretos de los diferentes grupos musculares basado en la máxima capacidad del músculo identificado y así ir monitorizando el progreso.(39)

Ilustración 1. Dinamómetro digital



• **Goniómetro digital**

El goniómetro es un instrumento que evalúa la posición de una articulación en el espacio, y así valora el arco de movimiento de esta en cada uno de los tres planos. La electrogoniometría sirve para medir la variación de los ángulos articulares por medio de un sistema electromecánico, permitiendo una evaluación dinámica, es decir, con el sujeto en movimiento.

Para este proyecto se utilizan concretamente los Twin-Axis Electrogoniometers (Biometrics Ltd. UK), unos electrogoniómetros de doble eje que miden simultáneamente los ángulos en hasta dos planos de movimiento ya que tienen dos conectores de salida separados. Se puede utilizar para medir una articulación de un solo eje, como la rodilla, pero si se quiere medir una articulación de doble eje, simplemente se conecta un canal. Todos los electrogoniómetros de doble eje funcionan de la misma manera, la diferencia entre ellos es el tamaño físico que debe adecuarse al tamaño del sujeto y a la articulación a valorar. (Ver Ilustración 2)

Ilustración 2. Electrogoniómetro



7.9.1.2. Protocolo de evaluación

Las medidas de las variables, serán tomadas en cuatro momentos diferentes del ensayo haciéndolas coincidir con el calendario escolar de los/as niños/as para facilitar la participación en el estudio: previamente a comenzar el programa de fuerza (pre-tratamiento); en la pausa temporal del programa (periodo no lectivo en la Semana Santa); inmediatamente después de la intervención (post-tratamiento) y, por último, cinco semanas después de terminar el programa (seguimiento).

Cada evaluación se llevará a cabo en dos días diferentes, realizando sesiones de evaluación de corta duración con el fin de evitar el cansancio en los/as niños/as. El primer día, se realizará una presentación formal por parte del responsable de la investigación con las familias de cada niño/a. Sin embargo, el fisioterapeuta responsable no llevará a cabo las valoraciones, siendo ciego en el proceso de evaluación, puesto que será el encargado de realizar el programa de intervención.

Primeramente, se suministrarán de manera individual los dos cuestionarios sobre participación en un despacho de la Facultad de Fisioterapia. Será una fisioterapeuta-terapeuta ocupacional colaboradora la encargada de pasar el cuestionario PEM-CY al padre/madre/tutor/a del niño/a y hará lo mismo con la escala WeeFIM. El familiar encargado de completar estos cuestionarios, se hará cargo de completarlos en las próximas evaluaciones si es posible.

En ese mismo día, la misma persona administrará la GMFM-66 en unos de los laboratorios de la facultad, donde dispondrá de todo el material necesario para la elaboración del mismo.

El segundo día de valoración, que tendrá lugar en los siguientes siete días, se ejecutarán las valoraciones de fuerza, rango articular y fatiga. Se comenzará con la medición de la fuerza isométrica y la fatiga muscular, y la musculatura valorada será: extensores, flexores, aductores y abductores de cadera; extensores y flexores de rodilla y plantiflexores y dorsiflexores de tobillo. Para realizar dicha medida se utilizará el dinamómetro descrito anteriormente (MicroFet, Biometrics, Almere), capaz de medir la fuerza muscular, así como la disminución de la misma durante la contracción sostenida, indicando la fatiga de ese grupo muscular. (40)

La contracción isométrica se solicitará durante 5 s, con 30 s de descanso entre las mediciones, así como de tres minutos entre cada grupo muscular. Se registrarán los datos

de ambos MMII y de manera estandarizada. (Ver Tabla 2). (41,42)

Para la realización de la fuerza muscular, en actividades funcionales, se solicitará al sujeto que realice los ejercicios que se indican en la tabla 3 (Ver Tabla 3), el máximo número de repeticiones (nºrep) en un tiempo de 30 s (30sRMtest).(39,40)

Con estas pruebas se valorará conjuntamente el rango articular y la fuerza muscular funcional, por ello, en primera instancia, se colocarán los goniómetros digitales, Twin-Axis Electrogoniometers (Biometrics Ltd. UK), en los diferentes complejos articulares involucrados en cada ejercicio. En la tabla 4 se puede observar los diferentes grados de movilidad que se necesitan en cada complejo articular de MMII para realizar los diferentes ejercicios de manera óptima. (Ver Tabla 4). A continuación, se llevarán a cabo los test de fuerza funcional, de manera estandarizada, otorgando un máximo de cinco pruebas para que entiendan el ejercicio y posteriormente, tras un descanso de 5 minutos, realizará las mediciones finales. Por cada cambio de test los participantes descansarán un tiempo de diez minutos con el fin de asegurarnos de que no haya fatiga acumulada. (39,40)

Tabla 2 Test estandarizados de la valoración muscular isométrica con dinamómetro(41,42)

Músculo valorado	Postura del niño/a	Posición MI	Colocación dinamómetro
Flexores de cadera	Sedestación	Flexión de cadera y rodilla de 90°	5 cm proximal al borde proximal de la rótula,
Extensores de cadera	Decúbito prono	Rodilla en flexión de 70-90°	5 cm proximales a la línea de la articulación de la rodilla, en la parte posterior del muslo
Abductores de cadera	Decúbito lateral	Cadera supralateral (valorada) en posición neutra. Cadera infralateral en 90° de flexión.	5 cm proximales al borde proximal del maléolo lateral
Aductores de cadera	Decúbito lateral	Cadera infralateral (valorada) en posición neutra. Cadera supralateral	5 cm proximales al borde proximal del maléolo medial

		en 90° de flexión.	
Extensores de rodilla	Sedestación	Flexión de 90° de cadera y de rodilla	Cara anterior de la pierna, 5 cm proximal a la línea bimaleolar del tobillo
Flexores de rodilla	Sedestación	Flexión de 90° de cadera y rodilla	Cara posterior de la pierna 5cm proximal a la línea bimaleolar del tobillo
Plantiflexores	Supino	Rodillas y caderas en extensión y ligera flexión plantar de tobillos	Cabezas metatarsianas en la planta del pie
Dorsiflexores	Supino	Rodillas y caderas en extensión y tobillo en relajación	Cabezas metatarsianas en el dorso del pie

Tabla 3. Test estandarizados de la valoración muscular funcional. (39,40)

Test	Posición de partida	Descripción	Equipamiento
Levantarse desde sedestación	Sedestación con 90° de flexión de cadera y rodilla	Levantarse y sentarse del asiento sin apoyo de los brazos ni en el banco ni sobre su cuerpo.	Banco sin respaldo que tenga la altura necesaria a cada niño/a Juguete para que tengan en las manos.
Levantarse desde caballero	En una esterilla, con posición de caballero.	Levantarse y retomar la posición inicial sin apoyo de los brazos en suelo o en el cuerpo. Alternar piernas	Esterilla y juguete.

Escalón lateral derecho	En bipedestación con pies y hombros paralelos al escalón, quedando al lado derecho de los mismos.	Subir y bajar los dos pies del step sin apoyos de las manos, empezando la subida con pie derecho y bajada con izquierdo.	Step de 20 centímetros y juguete para las manos
Escalón lateral izquierdo	En bipedestación con pies y hombros paralelos al escalón, quedando al lado izquierdo de los mismos.	Subir y bajar los dos pies del step sin apoyos de las manos, empezando la subida con pie izquierdo y bajada con derecho.	Step de 20 centímetros y juguete para las manos
Elevación de talón (puntillas)	En bipedestación con pies separados 20 cm	Ponerse de puntillas y bajar	Alcance superior (espaldera)

Tabla 4. Valores de referencia de rango articular durante las pruebas funcionales

	CADERA		RODILLA		TOBILLO	
	Partida	Final	Partida	Final	Partida	Final
Sedestación-bipedestación	90°	0°	110°	0°	110°	90°
Caballero - Bipedestación	90°	0°	90°	0°	90°	90°
Escalón lateral derecho	0°	45° abd - 45° flex	0°	45°	90°	90°
Escalón lateral izquierdo	0°	45° abd - 45° flex	0°	45°	90°	90°
Puntillas	0°	0°	0°	0°	90°	15°

7.9.2. Intervención

7.9.2.1. Descripción de los instrumentos de intervención

• **Bipedestador**

El programa de bipedestación se llevará a cabo en un bipedestador regulable a las necesidades de cada niño/a, por su altura, rigideces, deformaciones y comodidad (*Ver Ilustración 3*). El bipedestador contiene las siguientes partes:

- Cerradura de seguridad en el soporte posterior, permitiendo una anteriorización de la pelvis y manteniendo una posición neutra de las caderas. Además, aporta seguridad al niño/a no permitiendo que lleve su cuerpo hacia posterior.
- Soporte pectoral acolchado que permite al niño/a darle sensación de estabilidad durante las actividades manuales.
- Mesa de altura y profundidad regulables que el/la niño/a utilizará para realizar las diferentes actividades manuales que se le propongan y zona de apoyo de sus MMSS cuando lo requiera, sin embargo, su finalidad no es aumentar la carga en los brazos liberándola de los MMII.
- Soporte de rodillas acolchados de anchura, profundidad y altura regulables, que nos permite llevar las rodillas hacia una posición de extensión y regulando la anchura podemos influir en el alineamiento postural.
- Sujeciones para talones de anchura y profundidad regulables, de esta manera los pies tendrán un apoyo repartido en toda la planta del pie, y permitiéndonos evitar una posible flexión plantar.
- Chasis de altura regulable.
- Ruedas para el desplazamiento del dispositivo, de una habitación a otra inclinándolo y sin presencia del usuario.
- Plataforma de chapa de aluminio antideslizante.

• **Chaleco lastrado**

El chaleco de peso es una prenda a la que le puedes incrementar peso según la preferencia. Estos chalecos permiten repartir la carga de manera simétrica y ajustándose a la anatomía de cada usuario. Su utilización es sencilla, y se coloca por encima de la ropa, agregando un elemento extra al entrenamiento de fuerza. Empleando este peso añadido, se consigue un aumento progresivo de la intensidad del programa. (*Ver Ilustración 4*)

Ilustración 3. Bipedestador



Ilustración 4. Chaleco lastrado



7.9.2.2. Protocolo de intervención

Los participantes se distribuirán de manera aleatoria en dos grupos:

- Grupo control: este grupo realizará el programa de bipedestación y se llevará a cabo la intervención de fisioterapia habitual.
- Grupo de intervención: este grupo realizará el programa de bipedestación, la intervención de fisioterapia habitual, y llevará a cabo el trabajo específico de fuerza.

La intervención se estructurará de la siguiente forma:

- Trabajo de fuerza

El trabajo específico de fuerza se realizará tres veces por semana y en la medida de lo posible, se llevará a cabo en días alternos.

Estas sesiones de trabajo específico de fuerza estarán dirigidas por uno de los dos fisioterapeutas responsables de la fase de intervención.

Las sesiones del programa de fuerza serán individuales. Con el fin de conseguir una buena adherencia y conociendo que la motivación es uno de los aspectos más importantes en ella, se diseña el programa terapéutico de trabajo de fuerza basado en un juego. Se idea que los/as niños/as jueguen a ser superhéroes y superheroínas los/as cuales tendrán que conseguir completar diferentes “misiones”. Las diferentes “misiones” serán los ejercicios propuestos y su progresión.

La sesión se estructurará de la siguiente forma:

- Preparación de la sesión (5 minutos): en este tiempo se disfrazará al niño/a de su

héroe/heroína y se le explicará cuales son las “misiones del día”, enseñándole como va a ser el desarrollo de la sesión.

- Calentamiento (10 minutos): se realizarán diferentes ejercicios de marcha a diferentes velocidades, y con estiramientos dinámicos de los grupos musculares de MMII.

- Ejercicios funcionales de fuerza (30 minutos): se seleccionarán cinco ejercicios diferentes de los contemplados en la Tabla 5. (*Ver tabla 5*)

Los ejercicios propuestos están diseñados para trabajar los principales grupos musculares de MMII requeridos en las actividades funcionales. La explicación del ejercicio y los segmentos implicados, junto con la intensidad de cada uno y la progresión de esta, se encuentran reflejados en la Tabla 5. Los ejercicios y la dosificación de los mismos están basados en las recomendaciones de la bibliografía para conseguir los objetivos pautados y para optimizar la neuroplasticidad adaptativa (relacionada con el aprendizaje motor)(30,43,44). Cada uno de estos ejercicios se realizarán de la manera más rápida posible. Le pediremos al niño/a que realice el máximo esfuerzo durante 30 segundos, y que complete un total de cuatro series por ejercicio, dejando un tiempo de un minuto de descanso entre cada serie. Siguiendo la metodología en la progresión de un entrenamiento funcional del artículo de Van Vulpen de 2017 (45) durante cada ejercicio se valorará el número de repeticiones, y cuando se tenga una mejora del 10% de estas mediciones entre semana, se aumentará la carga un 10%, es decir se añadirá el 10% del peso del niño/a manteniendo así la premisa de un entrenamiento de intensidad incremental.

Tabla 5. Características de los ejercicios de fuerza funcional

Ejercicio	Explicación	Musculatura implicada	Carga inicial	Progresión de carga	Juego
Sentadillas (A)	Se realizarán sentadillas desde una silla o pelota.	Extensores de rodilla y de cadera	15%	10%	Con una pizarra delante tendrá que ir haciendo marcas a un villano.
Carrera (B)	Correr de un punto a otro arrastrando carga	Toda la musculatura	25%	10%	Salvar a la gente que lleva atada a la cintura de un incendio
Carrera desde sedestación (C)	Sentado en un patinete con volante propulsarse con las piernas, principalmente talones de un punto a otro	Musculatura flexora de rodilla y flexora dorsal de tobillo.	15%	10%	Son los conductores de un vehículo con el que van a ir a buscar al villano
Marcha lateral (D)	Con ligera flexión de rodillas ir de un punto a otro con marcha lateral.	Musculatura abductora	15%	10%	Luchar contra el villano (fisioterapeuta) con una espada de juguete frente a frente mientras se va desplazando.
Escaleras (E)	Subir y bajar diez escalones	Toda la musculatura	15%	10%	Tienen que salvar a animales que no saben bajar las escaleras y llevarles abajo.

Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral

Salto (F)	Salto vertical seguido de salto horizontal de un punto a otro	Musculatura extensora de cadera y rodilla	15%	10%	Práctica de vuelo con la capa donde tienen que despegar los pies del suelo.
Puntillas (G)	Ponerse de puntillas para llegar a coger un objeto, bajar y volver a subir	Flexores plantares de tobillo.	15%	10%	Alcanzar diferentes objetos que han quedado muy altos, y sus dueños no llegan a alcanzarlos. Posteriormente, los tiene que dejar en un cubo.
Carrera con cambios de dirección (H)	Correr cambiando de dirección según la localización de los obstáculos y de los puntos de pasada.	Toda la musculatura	15%	10%	Salvar a diferentes animales, muñecos, esquivando los obstáculos que se encuentre por el camino.
Transición de rodillas-caballero-de pie (I)	Desde la posición de rodillas pasar a bipedestación pasando por caballero y viceversa	Toda la musculatura	15%	10%	Deberán de coger puntos extra que hay en el suelo para meterlos en un cubo que hay a la altura de su posición bípeda
Zancada anterior (J)	Adelantar y subir una pierna al step mientras lleva la carga hacia ella e ir alternado de MI	Glúteos y cuádriceps	15%	10%	Conseguir puntos extra de una superficie que alcanzan cuando hacen la zancada en el step

Ilustración 3. Ejercicios de fuerza funcional



- Vuelta a la calma (15 minutos): se realizarán marcha de velocidad decreciente, y estiramientos de los grupos musculares trabajados.

Los/as niños/as dispondrán de un cuaderno en el que se les sellará la sesión realizada y se completa una serie de preguntas y resultados de ese día. (*Ver Anexo 8*)

- Programa de bipedestación

El programa se basa en colocar al niño/a en el bipedestador un mínimo de 60 minutos diarios durante los cinco días de entre semana. Esta dosificación se ha basado en la bibliografía publicada referentes a los objetivos de ganancia de rango articular, fuerza, función y participación de este estudio. (25,26,28,43,46)

El tiempo total se podrá dividir en dos momentos diferentes, teniendo en cuenta la tolerancia por parte del niño/a y la disponibilidad de los padres. Se comenzará con una abducción de caderas de 15° y se irá aumentando teniendo en cuenta el confort del niño/a.

Esta intervención se realizará en el domicilio y no se interpondrá en la rutina normal de la familia. Por ello durante el trabajo de bipedestación, el/la niño/a realizará diferentes actividades manuales, juegos, o deberes que hace en su día a día. Durante esta intervención estará vigilado por un familiar que ha sido previamente instruido por el fisioterapeuta, para la colocación del niño/a, así como para promover actividades adherentes y que integren los MMSS, llevando de esa manera la mayor parte de la carga a los MMII. El fisioterapeuta responsable solicitará a la familia que diariamente complete un cuaderno de notas del trabajo en bipedestador (*Ver Anexo 8*), donde los padres reflejarán si tienen algún problema con el programa, la tolerancia del niño/a, las rutinas y juegos que usa el/la niño/a durante la bipedestación, y será el fisioterapeuta el que selle dicho cuaderno.

El fisioterapeuta responsable aumentará progresivamente los tiempos mínimos, así como los grados de abducción de las caderas, según la tolerancia y fatiga del niño/a durante el programa.

- Sesión grupal deportiva

Semanalmente, los fines de semana tendrá lugar una sesión grupal deportiva en el Complejo Deportivo de San Diego de una hora de duración. Esta actividad se contextualizará en un deporte específico semanalmente, alternando entre baloncesto, fútbol y natación. La sesión será dirigida por un profesional de ciencias de la actividad

física y del deporte, que contará con la asistencia del fisioterapeuta responsable para vigilar y asistir en el manejo.

Durante la sesión los/as niños/as trabajarán en equipos, buscando de esta manera la interacción entre pares promoviendo de esta manera la participación (utilizando el mismo juego de héroes y heroínas descrito anteriormente).

7.10. Análisis estadístico de los datos

Para realizar el análisis estadístico, con los resultados que se obtendrán del estudio, se utilizará el paquete informático IBM SPSS Statistics Version 24.0.

Primeramente, se analizarán las variables descriptivas de la muestra: edad, sexo, causa de PC, nivel de funcionalidad.

A continuación, se realizará el análisis de las variables de estudio. Dentro de estas, encontramos variables continuas tales como: la fuerza isométrica, en rango articular, y la fatiga muscular, y variables discretas como la fuerza funcional, la participación (PEM-CY), y las actividades de la vida diaria (WeeFIM).

Estas variables se estudiarán verificando que siguen una distribución normal. Si esto se cumple, se aplicará la prueba paramétrica de análisis de la varianza de medidas repetidas (ANOVA-MR) para cada una de las variables en función del tiempo de evaluación. Se considerará un factor inter-sujeto, que incluye dos niveles, el grupo de control y el grupo de intervención, y un factor intra-sujeto con cuatro niveles, tantos como evaluaciones dentro del estudio (pre, post1, post2, mantenimiento). Teniendo en cuenta, que nos encontramos, ante un análisis con varias repeticiones, se realizará la corrección Bonferroni tras la aplicación del ANOVA-MR.

El tamaño del efecto del estudio se calculará mediante la *d de Cohen* y los resultados obtenidos se expresarán en media y desviación típica, aceptando la significancia estadística cuando el p valor sea menor a 0.05.

7.11. Limitaciones del estudio

El diseño metodológico de este estudio presenta algunas limitaciones:

- Población de estudio: el estudio se centra en niños/as de seis a diez años con diplejía espástica con una GMFCS de I a III por lo que los resultados no serán extrapolables completamente a otros tipos de PC, en otras edades o con diferentes niveles de funcionalidad.
- Fisioterapia habitual-. Ambos grupos realizarán fisioterapia habitual y esta puede ser diferente en los distintos centros clínicos lo que puede afectar a los resultados.

- Valoración muscular funcional: en esta valoración, algún ítem, como el paso de posición de caballero a bipedestación, que requiere otras capacidades específicas aparte de la fuerza como el equilibrio, no siendo totalmente discriminativa de la fuerza muscular y pudiendo el equilibrio afectar a los resultados, se intentará minimizar dando los apoyos necesarios.

8. Cronograma y plan de trabajo

El estudio que se plantea tendrá una duración aproximada de dos años comprendidos entre marzo de 2019 y principios de año de 2021. En los primeros cuatro meses se llevará a cabo el diseño del estudio, y al final de estos se solicitará al Comité de Ética la aprobación del mismo. En los siguientes 4-5 meses se difundirá el estudio, con el fin de reclutar participantes. Se solicitará la firma del consentimiento informado a todas las familias interesadas en que su hijo/a participen en dicho estudio. Durante los últimos dos meses de ese año se llevarán a cabo todas las evaluaciones de los/as niños/as que participarán finalmente en el proyecto.

La intervención se desarrollará durante el periodo lectivo del curso, comenzando en enero una vez terminadas las vacaciones, y finalizará, a la vez que el curso, en junio de ese mismo año. En el mes de abril se hará una pausa en la intervención, haciéndola coincidir con las vacaciones de Semana Santa, y donde tendrá lugar una segunda evaluación. Una vez terminada la intervención, se evaluará de nuevo a los/as niños/as, y cinco semanas después, se realizará la última evaluación del estudio.

Durante toda la intervención se van a ir analizando los datos obtenidos en las diferentes evoluciones para elaborar unas conclusiones en los meses de septiembre y octubre de 2020. La presentación de los resultados y la elaboración del artículo científico se ejecutarán en los últimos dos meses de ese año, para que en 2021 se lleve a cabo la difusión de estos resultados en la comunidad científica y profesional. Toda la temporalización del estudio se encuentra reflejada en la Tabla 6 (*Ver Tabla 6*).

Tabla 6. Cronograma del plan de trabajo

Año	2019										2020										2021			
Mes	Mar	Ab	Ma	Ju	Ju	Ag	Se	Oc	No	Di	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Jun	Ju	Ag	Se	Oc		No	Di	
Diseño del estudio	■	■	■	■																				
Solicitud al Comité Ética				■	■																			
Difusión del estudio					■	■	■	■																
Reclutamiento pacientes						■	■	■	■															
Firma consentimiento informado						■	■	■	■	■														
1ª evaluación										■	■													
Intervención											■	■	■	■	■	■								
2ª evaluación													■											
3ª evaluación																■	■							
4ª evaluación																		■						
Análisis de los datos										■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Elaboración de conclusiones																			■	■				
Presentación de resultados																					■			
Elaboración artículo científico																					■	■		
Difusión de los resultados																								■

9. Aspecto ético-legales

El proyecto se remitirá al Comité de Ética de la Universidad de A Coruña para la correspondiente aprobación y posterior realización del mismo.

Durante todo el estudio se respetarán y cumplirán los principios éticos de la resolución actual de la declaración de Helsinki del 2013, relativos a los derechos humanos y la bioética, además de la legislación española vigente recogida en la ley 14/2007 del 3 de junio, de investigación biomédica.

De acuerdo con la Ley 41/2002 de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, se realizará la presentación y explicación del proyecto a las familias de los/as niños/as, tanto con una hoja de información (*Ver Anexo 4*) como con una reunión presencial.

Se suministrará el documento de consentimiento informado para su firma (*Ver Anexo 5*), para obtener, de esa forma, la aceptación tanto para llevar a cabo la intervención como para filmar y fotografiar todo lo que fuera necesario, con fines académicos y científicos.

En cuanto a la información recogida de cada uno de los participantes, estará protegida bajo la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) del 3/2018 del 5 de diciembre. Siendo accesible únicamente para los investigadores, que la almacenarán en una carpeta con una contraseña que sólo ellos tendrán. El período máximo de almacenamiento será de 10 años, tras el cual se procederá a su destrucción y posterior eliminación.

Por último se tendrá en cuenta que todos los investigadores del proyecto tengan en vigor el Certificado de Delitos de Naturaleza Sexual exigido para el trabajo con menores de edad, según la Ley Orgánica 1/1996, de Protección Jurídica del Menor, modificada por la Ley 45/2015.

10. Aplicabilidad del estudio

La realización de este estudio tiene el fin de demostrar la eficacia de combinar un trabajo de fuerza funcional con un programa de bipedestación en niños/a con PC. En el caso de que los resultados obtenidos confirmen la hipótesis alternativa, el programa será expuesto ante la comunidad científica con publicaciones, congresos, etc. Los protocolos realizados en este estudio podrían servir como referencia en futuras investigaciones con el fin de mejorar la evidencia en este ámbito.

Posteriormente, se difundirá el empleo de este programa combinado, en los diferentes centros sanitarios, ya sean públicos o privados, centros educativos y asociaciones donde se aborden niños/as con PC. Los resultados de este estudio aportarían valor en el diseño de estrategias terapéuticas justificando la intervención precoz del trabajo de fuerza en niños/as, y su continuación en el entorno natural (p.e. colegios) para así impactar en todas las fases de la vida, incluida la transición a la vida adulta.

Específicamente, las dosificaciones de los programas servirían de referencia para futuros tratamientos en niños/as con PC, así como, para nuevos estudios que se centren en esta población o similares y en otros contextos.

Finalmente, si esta intervención muestra resultados significativos tras el período de intervención, y éstos se mantienen durante el seguimiento a largo plazo, la perpetuación de estas mejoras podría aumentar la participación de los/as niños/as con PC y probaría que la transición de estos resultados a una actividad lúdica-deportiva, como la planteada en las sesiones grupales, es posible y significativa para la mejora de calidad de vida de estos niños/as.

11. Plan de difusión de los resultados

Los resultados obtenidos, serán analizados y se sacarán unas conclusiones del estudio, que serán difundidas en diferentes contextos:

- Familias: se reunirán a las familias de los/as niños/as que han participado en el estudio para exponer los resultados obtenidos en sus hijos/as.
- Congresos: el estudio y sus resultados podría ser expuestos en los siguientes congresos ya sea en modo de comunicación oral o en póster:
 - Congreso Anual Nacional de Estudiantes de Fisioterapia de la Universidad de La Coruña.
 - Congreso Anual de la Sociedad Española de Fisioterapia Pediátrica.
 - Congreso Anual de la Asociación Española de Fisioterapia.
 - Jornadas anuales de la Sociedad Española de Rehabilitación Infantil.
 - Congreso Internacional de Fisioterapeutas organizado por el Colegio de Fisioterapeutas de Cataluña (CFC).
 - Congreso Internacional de fisioterapia de Castilla La Mancha.
 - Congreso Anual Internacional de la Academia Europea de Discapacidad Infantil

- Revistas científicas: tras la elaboración del artículo correspondiente al estudio, se buscará la publicación del mismo en revistas de impacto como son:
 - JAMA Pediatrics, factor de impacto 10.769
 - Journal of Physiotherapy, factor de impacto 4.083
 - Pediatrics, factor de impacto 3.337
 - Developmental Medicine & Child Neurology, factor de impacto 3.289
 - Brain Injury Journal, factor de impacto 2.061,
 - BMC Neurology, factor de impacto 2.006,
 - Disability and Rehabilitation, con factor de impacto 1.804,
 - Pediatric Exercise Science, con factor de impacto 1.704,
 - Pediatric Physical Therapy con factor de impacto de 0.897,
 - Revista de Neurología, factor de impacto 0.534,
 - Revista de Fisioterapia, factor de impacto 0.138
- Centros, colegios, asociaciones, hospitales: se expondrán las conclusiones del trabajo y como podría influir esta intervención en sus niños/as.

12. Memoria económica

▪ Recursos necesarios

En este estudio se requerirán no sólo de recursos materiales sino también de profesionales. En cuanto a los primeros, el proceso de evaluación se tiene que llevar a cabo con instrumentos de medición específicos que busquen la mayor exactitud posible. Además, tanto en la valoración como en el tratamiento hará falta diferente material para realizar los ejercicios y progresar en los mismos, sin olvidar el material de juego para mejorar la motivación y la adherencia de los/as niños/as. Por el otro lado, para esta intervención se necesitarán profesionales cualificados: dos fisioterapeutas, una terapeuta ocupacional y un graduado en ciencias de la actividad física y el deporte.

▪ Distribución del presupuesto

En la siguiente tabla se desglosan los diferentes gastos que tendrá la elaboración de este estudio (*Ver Tabla 7*)

Tabla 7. Distribución del presupuesto

Recursos Humanos (RRHH)			Recursos Materiales (RRMM)			
Profesional	Tiempo	Sueldo	Material	Unidad	Precio/unidad	Precio/material
Fisioterapeuta Evaluadora	Investigadora involucrada en proyecto		Papel camilla	3	4,50€	13,50€
Fisioterapeuta Intervención	Jornada completa 5 meses	6500€	Dinamómetro con software	1	1536€	1536€
Terapeuta Ocupacional	Investigadora involucrada en proyecto		Goniómetro digital, y software	Cesión temporal por parte del grupo NEUROcom		
Licenciado en CCAFYD ¹	2h/semana (20 semanas)	800€	Proyector	1	560€	560€
			Ordenador	1	350€	350€
			Mesa	2	35€	70€
			Silla sin reposabrazos	2	20€	40€
			Esparadrapo	3	4,95€	14,50€
			Reprografía		250€	250€
			Cronómetro digital	2	12,70€	25,40€
			Contador	2	5€	10€
			Chaleco lastrado y lastres extra	2	50€	100€
			Disfraces		80€	80€
			Step	2	22€	44€
			Colchonetas	4	80€	320€
			Juguetes		120€	120€
			Pizarra con borrador y rotuladores	2	40€	80€
			Cinturón de arrastre	2	18€	36€
			Patinete	2	28€	56€
			Conos	20	0.5€	10€
Picas	5	2€	10€			
TOTAL RRHH: 7300€			TOTAL RRMM: 3725,4€			
PRESUPUESTO FINAL: 11025,4€						

¹CCAFYD: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

- Posibles fuentes de financiación.
 - Obra social “La Caixa”: Colaboran con universidades, centros de investigación públicos y privados y hospitales para generar nuevos conocimientos científicos en los ámbitos de las ciencias de la vida y de la salud. Por este motivo, este trabajo con fines socio-sanitarios podría enmarcarse bien dentro de estas ayudas.
 - Paideia Galiza Fundación: su misión es promover la igualdad de oportunidades y favorecer el desarrollo personal y social, mediante la creación de propuestas/proyectos innovadores y sostenibles. Por ello, esta investigación podría ser financiada por esta entidad.
 - Fundación Barrié: dedicada desde su creación a la mejora de las condiciones económicas y sociales de Galicia y sus habitantes. Teniendo en cuenta que el estudio será en población del área metropolitana de A Coruña, esta fundación podría contribuir en la financiación del mismo.
 - Fundación Alicia Koplowitz: fundación cuyo objetivo es promover el desarrollo del conocimiento en España de la Psiquiatría, Psicología y/o Neurociencias del Niño y el Adolescente y en Neuropediatría, convocando ayudas a la investigación en centros como universidades.

13. Bibliografía

1. Camacho-Salas A, Pallás-Alonso CR, de la Cruz-Bértolo J, Simón-de las Heras R, Mateos-Beato F. Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional [Cerebral palsy: Concept and population-based registers]. *Rev Neurol*. 2007;45(8):503–8.
2. Morgan P, McGinley JL. Cerebral palsy. *Handb Clin Neurol*. 2018;159:323–36.
3. Maclas-Merlo L. Parálisis cerebral y patologías similares. In: *Fisioterapia en pediatría*. 2ª Edición. Editorial Medica Panamericana; 2018. p. 303–54.
4. Paneth N, Hong T, Korzeniewski S. The Descriptive Epidemiology of Cerebral Palsy. *Clin Perinatol*. 2006;33(2):251–67.
5. Instituto Nacional De Estadística. Encuestas sobre discapacidades, deficiencias y estado de salud. Ine [Internet]. 1999;1:32. Available from: <http://www.ine.es/prodyser/pubweb/discapa/disctodo.pdf>
6. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral Palsy: Introduction and Diagnosis (Part I). *J Pediatr Heal Care*. 2007;21(3):146–52.
7. Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. *Indian J Pediatr*. 2018;85(11):1006–16.

8. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(10):744–50.
9. Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am* [Internet]. 2010;41(4):457–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocl.2010.06.005>
10. Lerma Lara S, Lidbeck CM, Broström EW, Rémy-Néris O, van Campenhout A, Sikkens J, et al. European consensus on the concepts and measurement of the pathophysiological neuromuscular responses to passive muscle stretch. *Eur J Neurol*. 2017;24(7):981-e38.
11. Damiano DL, Martellotta TL, Sullivan DJ, Granata KP, Abel MF. Muscle force production and functional performance in spastic cerebral palsy: Relationship of cocontraction. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(7):895–900.
12. Tomás-Rodríguez E, Sánchez Herrera-Baeza P, Alegre-Ayala J, Cano-de la Cuerda R. Deficiencia neurológica y control motor. In: *Neurorrehabilitación Métodos específicos de valoración y tratamiento*. 1ª. Medica Panamericana; 2012. p. 127–37.
13. Van Vulpen LF, De Groot S, Rameckers E, Becher JG, Dallmeijer AJ. Improved Walking Capacity and Muscle Strength after Functional Power-Training in Young Children with Cerebral Palsy. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017;31(9):827–41.
14. Moreau NG, Li L, Geaghan JP, Damiano DL. Fatigue Resistance During a Voluntary Performance Task Is Associated With Lower Levels of Mobility in Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(10):2011–6.
15. Patikas DA, Williams CA, Ratel S. Exercise-induced fatigue in young people: advances and future perspectives. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2018;118(5):899–910. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-018-3823-1>
16. Eken MM, Dallmeijer AJ, Houdijk H, Doorenbosch CAM. Gait & Posture Muscle fatigue during repetitive voluntary contractions : A comparison between children with cerebral palsy , typically developing children and young healthy adults. *Gait Posture* [Internet]. 2013;38(4):962–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.05.004>
17. Moreau N, Li L, Damiano DL. A Feasible and Reliable Muscle Fatigue Assessment Protocol for. 2008;
18. Brunton LK, Bartlett DJ. Description of exercise participation of adolescents with cerebral palsy across a 4-year period. *Pediatr Phys Ther*. 2010;22(2):180–7.
19. Balemans ACJ, van Wely L, Becher JG, Dallmeijer AJ. Longitudinal Relationship

- Among Physical Fitness, Walking-Related Physical Activity, and Fatigue in Children With Cerebral Palsy. *Phys Ther.* 2015;95(7):996–1005.
20. Eek MN, Tranberg R, Beckung E. Muscle strength and kinetic gait pattern in children with bilateral spastic CP. *Gait Posture* [Internet]. 2011 Mar [cited 2019 Feb 21];33(3):333–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21168334>
 21. Scholtes VA, Dallmeijer AJ, Rameckers EA, Verschuren O, Tempelaars E, Hensen M, et al. Lower limb strength training in children with cerebral palsy - A randomized controlled trial protocol for functional strength training based on progressive resistance exercise principles. *BMC Pediatr.* 2008;8:1–11.
 22. Bedell G, Coster W, Law M, Liljenquist K, Kao YC, Teplicky R, et al. Community participation, supports, and barriers of school-age children with and without disabilities. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2013;94(2):315–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.09.024>
 23. Martin L, Baker R, Harvey A. A Systematic Review of Common Physiotherapy Interventions in School-Aged Children with Cerebral Palsy. *Phys Occup Ther Pediatr* [Internet]. 2010 Oct 24 [cited 2019 Feb 25];30(4):294–312. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20735200>
 24. Lauruschkus K, Hallström I, Westbom L, Tornberg Å, Nordmark E. Participation in physical activities for children with cerebral palsy: feasibility and effectiveness of physical activity on prescription. *Arch Physiother* [Internet]. 2017;7(1):13. Available from: <https://archivesphysiotherapy.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40945-017-0041-9>
 25. Glickman LB, Geigle PR, Paleg GS. A systematic review of supported standing programs. *J Pediatr Rehabil Med.* 2010;3(3):197–213.
 26. Maclas-Merlo L, Bagur-Calafat C, Girabent-Farres M, Stuberg WA. Standing Programs to Promote Hip Flexibility in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2015;27(3):243–9.
 27. Audu O, Daly C. Standing activity intervention and motor function in a young child with cerebral palsy: A case report. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2017;33(2):162–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/09593985.2016.1265621>
 28. Paleg GS, Smith BA, Glickman LB. Systematic review and evidence-based clinical recommendations for dosing of pediatric supported standing programs. *Pediatr Phys Ther.* 2013;25(3):232–47.
 29. novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. *Dev Med*

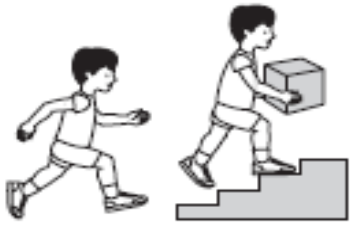




- Child Neurol. 2013;55(10):885–910.
30. Park EY, Kim WH. Meta-analysis of the effect of strengthening interventions in individuals with cerebral palsy. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2014;35(2):239–49. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.10.021>
 31. Peungsuwan P, Parasin P, Siritaratiwat W, Prasertnu J, Yamauchi J. Effects of combined exercise training on functional performance in children with cerebral palsy: A randomized controlled study. *Pediatr Phys Ther*. 2017;29(1):39–46.
 32. Becher JG, van Vulpen LF, de Groot S, Dallmeijer AJ, Rameckers EA. Improved parent-reported mobility and achievement of individual goals on activity and participation level after functional power-training in young children with cerebral palsy: a double-baseline controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018;54(5).
 33. Scholtes VA, Becher JG, Comuth A, Dekkers H, Van Dijk L, Dallmeijer AJ. Effectiveness of functional progressive resistance exercise strength training on muscle strength and mobility in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2010 Jun [cited 2019 Feb 26];52(6):e107–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20132136>
 34. Damiano DL, Quinlivan J, Owen BF, Shaffrey M, Abel MF. Spasticity versus strength in cerebral palsy: relationships among involuntary resistance, voluntary torque, and motor function. *Eur J Neurol*. 2003;8(s5):40–9.
 35. Robles-Pérez de Azpillaga A, Rodríguez Piñero-Durán M, Zarco-Periñán MJ, Rendón-Fernández B, Mesa-López C, Echevarría-Ruiz de Vargas C. Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural. *Rehabilitacion* [Internet]. 2009;43(5):197–203. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7120\(09\)72527-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7120(09)72527-7)
 36. Harvey AR. The Gross Motor Function Measure (GMFM). *J Physiother* [Internet]. 2017;63(3):187. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2017.05.007>
 37. Vidal Ros M, Alarcón J AM. Adaptación y validación transcultural del cuestionario PEM-CY al Español. 2016;38–40(140–3):152.
 38. Park EY, Kim WH, Choi YI. Factor analysis of the WeeFIM in children with spastic cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. 2013;35(17):1466–71.
 39. Van Vulpen LF, De Groot S, Becher JG, De Wolf GS, Dallmeijer AJ. Feasibility and test-retest reliability of measuring lower-limb strength in young children with cerebral palsy. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49(6):803–13.
 40. Verschuren O, Ketelaar M, Takken T, van Brussel M, Helders P, Gorter JW. Reliability of hand-held dynamometry and functional strength tests for the lower extremity in

- children with Cerebral Palsy. *Disabil Rehabil.* 2008;30(18):1358–66.
41. Thorborg K, Petersen J, Magnusson SP, Hölmich P. Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scand J Med Sci Sport.* 2010;20(3):493–501.
 42. Mentiplay BF, Perraton LG, Bower KJ, Adair B, Pua YH, Williams GP, et al. Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: A reliability and validity study. *PLoS One.* 2015;10(10):1–18.
 43. Gannotti ME. Coupling Timing of Interventions with Dose to Optimize Plasticity and Participation in Pediatric Neurologic Populations. *Pediatr Phys Ther.* 2017;29:S37–47.
 44. Mockford M, Caulton JM. Systematic review of progressive strength training in children and adolescents with cerebral palsy who are ambulatory. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20(4):318–33.
 45. Becher JG, Rameckers EAA, Dallmeijer AJ, van Vulpen LF, de Groot S. Effectiveness of Functional Power Training on Walking Ability in Young Children With Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2017;29(3):275–82.
 46. Salem Y, Lovelace-Chandler V, Zabel RJ, McMillan AG. Effects of prolonged standing on gait in children with spastic cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2010;30(1):54–65.

14. Anexos

14.1. Anexo 1: Gross Motor Function Classification System

**GMFCS E & R between 6th and 12th birthday:
Descriptors and illustrations**

	<p>GMFCS Level I</p> <p>Children walk at home, school, outdoors and in the community. They can climb stairs without the use of a railing. Children perform gross motor skills such as running and jumping, but speed, balance and coordination are limited.</p>
	<p>GMFCS Level II</p> <p>Children walk in most settings and climb stairs holding onto a railing. They may experience difficulty walking long distances and balancing on uneven terrain, inclines, in crowded areas or confined spaces. Children may walk with physical assistance, a hand-held mobility device or used wheeled mobility over long distances. Children have only minimal ability to perform gross motor skills such as running and jumping.</p>
	<p>GMFCS Level III</p> <p>Children walk using a hand-held mobility device in most indoor settings. They may climb stairs holding onto a railing with supervision or assistance. Children use wheeled mobility when traveling long distances and may self-propel for shorter distances.</p>
	<p>GMFCS Level IV</p> <p>Children use methods of mobility that require physical assistance or powered mobility in most settings. They may walk for short distances at home with physical assistance or use powered mobility or a body support walker when positioned. At school, outdoors and in the community children are transported in a manual wheelchair or use powered mobility.</p>
	<p>GMFCS Level V</p> <p>Children are transported in a manual wheelchair in all settings. Children are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control leg and arm movements.</p>

Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral

14.2. Anexo 2. Tabla ensayos obtenidos en la búsqueda

AUTOR Y AÑO	TIPO ESTUDIO	EDAD y N° NIÑOS	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	VARIABLES Y MEDICIONES	TIPO PROGRAMA Y TIEMPO	MUSCULOS TRABAJADOS	FRECUENCIA Y TIEMPO DE SESIONES	EJERCICIOS	INTENSIDAD	REPETICIONES	TIEMPO TRABAJO (TT) TIEMPO DECANSO (TD)	RESULTADOS
Scholtes 2008, 2010 y 2012	Ensayo aleatorio controlado 2010	6-13 Años ;51(GI:26 GC:25)	Edad entre 6 y 13 años, capaces de aceptar y seguir instrucciones verbales, caminar independientemente en espacios cerrados, con o sin ayudas para caminar ; (GMFCS) niveles I a III), y participar. en un programa de entrenamiento grupal.	Movilidad (GMFM-66; Sit to Stand test (STS); Lateral Step-Up test (LSU). Fuerza (prueba máx de 6 rep en una prensa de piernas; fuerza isométrica usando un dinamómetro de mano). Espasticidad (escala de 0-5 a mov rápido). Dolor muscular (Linkerts scale). Más variables en el protocolo y artículo 2012 y como son las actividades deportivas (CAPE) y la marcha (10MWT, IMFWT y Stairs Scale) y la potencia muscular anaeróbica (20-s full-out Wingate-test on a cycle ergometer)	Programa de entrenamiento funcional de fuerza progresivo para las extremidades inferiores. 12 Semanas	Flexores y abductores de cadera, extensores y flexores de rodillar, y flexores plantares de tobillo del MI más afecto	3 veces/semana de 45 a 60 min	Calentamiento pre y post de 10-15 mins con estiramientos. Un ejercicio de pierna adaptada para niños y tres ejercicios funcionales (sedestación-bipe, levantamiento lateral, media elevación de la rodilla), cargados con un chaleco pesado. Unilaterales (poco o nada de carga) y bilaterales (carga alta). Leg-press 2. Loaded sit-to-stand 3. Loaded game 4. Unloaded game 5. Relax	Incremental y dependiendo del ejercicio: 100% 8RM. 2 75% 3 25% 4 Peso del cuerpo. 5 Relax	8 repeticiones X 3 series	TT:Cada estación era de 7-10 mins TD:90 seg entre cada serie	Durante las últimas 8 semanas de entrenamiento, la fuerza máxima media de ocho repeticiones aumentó de 116 a 149% en la presión de la pierna, y de 28 a 41% en el STS cargado. Cada semana, uno a seis niños informaron de leve a moderado dolor muscular. En cuanto a la marcha y la participación no hay resultados significativos.
Elsahafey 2014	Estudio aleatorio controlado	5-8 años ;32 (16 GI; 16 GC)	Ambulantes con un patrón de marcha en cuclillas. Grados I y II de GMFCS y la espasticidad de grado 1 o grado 1+ según la escala de Ashworth modificada. Pueden seguir órdenes y no tienen trastornos auditivos ni visuales.	H/M ratio (EMG); Ángulo poplíteo (Goniómetro universal) Longitud de zancada; Velocidad de zancada; Fase de apoyo % (sistema de análisis de movimiento)	Mismo que grupo control pero los estiramientos y el trabajo funcional se realizan de manera conjunta 1 Año	flexores de la cadera, aductores de la cadera, isquiotibiales y músculos de la pantorrilla		Los ejercicios de estiramiento funcional se realizaron entrenando al niño para mantener la posición de pie y la posición de pie con un r, y el niño fue entrenado para inclinarse y recuperarse de estas posiciones. Caminar con las rodillas y las caderas completamente extendidas en abducción leve con corrección de	Aumento gradual de la distancia entre las extremidades inferiores con las rodillas extendidas para estirar el músculo de la extremidad inferior	GC: Estiramientos : 3-5 veces por grupo muscular Fortalecimiento : 10 repeticiones por grupo muscular	TT:30seg TD:30 seg	Los ejercicios de estiramiento funcional son métodos efectivos utilizados en la rehabilitación de niños diplomáticos espásticos; redujo la relación H/M, aumentó el ángulo poplíteo y mejoró la marcha.
Van Vulpen 2017	Estudio aleatorio controlado	4-10 años; 22 (11GI; 11GC)	Niños ambulantes, con un PC espástica y una GMFCS de I y II. Los padres y / o los niños tenían objetivo de tratamiento relacionada con la capacidad para caminar (como poder caminar más o más rápido). Los niños tenían que ser capaces de entender y seguir instrucciones.	Capacidad de caminar (MPST, 1MWT, SRT), movilidad (GMFM-66) Fuerza muscular: isométrica (dinamómetro) y dinámica (standing heel-rise test on one limb) Se pesó y midió a cada niño.	Entrenamiento funcional de fuerza 14 semanas cuidado normal- 14 semanas de este entrenamiento - 14 semanas de cuidado normal	Principalmente musculatura plantiflexora	3 veces/semana de 60 min	Calentamiento de 10 minutos. Correr, caminar, subir escaleras, caminar de lado, empujar una silla, propulsarse en una scooter de tres ruedas (35 minutos) . Fin de juego de 15 mins	Se van añadiendo cargas de lo que empujan o lo que arrastran. Tabla dentro del protocolo muy interesan de la graduación de estas.	6-8 veces	TT:25 seg TD:30-50seg	El entrenamiento de potencia funcional es un entrenamiento efectivo para mejorar la capacidad de caminar y la fuerza muscular en niños pequeños con parálisis cerebral

Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral

AUTOR Y AÑO	TIPO ESTUDIO	EDAD y N° NIÑOS	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	VARIABLES Y MEDICIONES	TIPO PROGRAMA Y TIEMPO	MUSCULOS TRABAJADOS	FRECUENCIA Y TIEMPO DE SESIONES	EJERCICIOS	INTENSIDAD	REPETICIONES	TIEMPO TRABAJO (TT) TIEMPO DECANSO (TD)	RESULTADOS
Kusumoto 2016	Ensayo clínico aleatorizado o controlado	12-18 años; 16 (8 GI; 8 GC)	Niños chicos, con diplegia espástica con GMFCS de I a III, capaz de seguir y entender instrucciones, capaz de sentarse, mantenerse y levantarse de una silla autonomamente, no limitaciones claras a la movilización	Fuerza máxima de estenxor de rodilla (dinamómetro); Control motor selectivo voluntario (SCALE); Marcha (6MwD); Gasto energético (FC);	Trabajo de fuerza mediante ejercicio de sentarse y levantarse 6 semanas 60minutos	MMII	3/4 veces por semana 60minutos	Calentamiento con movimientos activos y estiramientos de isquios. Ejercicio de sentarse y levantarse con carga	30% 1RM	10 repeticiones por cuatro series por cuatro veces al día	TT:repeticiones TD:1-2min	No muy concluyentes más allá de la mejora en el índice de gasto y en la velocidad de la marcha.
Peungsuwan 2017	Un ensayo controlado aleatorio	7-16 años; 15 (8GI; 7GC)	Niños deambulantes con hemiplejía o diplegia, GMFC III. capacidad para realizar el programa de entrenamiento con ejercicios y pruebas de resultados y para comprender instrucciones verbales	función cardiopulmonar en marcha (6MWT); fuerza funcional de MMII (30sSTST), velocidad de marcha (10 MWT); equilibrio dinámico funcional (TUGT y FRT)	Trabajo funcional de fuerza combinado con ejercicio de resistencia 8 semanas	MMII	70 mins / sesión 3 veces por semana	Ejercicio de calentamiento y vuelta a la calma donde se hacen también estiramientos. Los ejercicios propios de fuerza se basaban en sentarse y levantarse, y en subir y bajar un peldaño. Se hacían ejercicios de elíptica y de carrera motivante con juegos	Progresando con carga libre a ir añadiendo carga con un chaleco, que suponía del 30-70% 1RM	8-10 repeticiones X 3-5 series	TT:repeticiones TD:3 mins	Efectos positivos de un programa de entrenamiento con ejercicios combinados sobre resistencia al caminar (6MWT), velocidad de caminata (10mWT), fuerza muscular de la pierna (30sSTST) y equilibrio físico (FRT) para los participantes con PC
Ryan 2016	ensayo controlado aleatorio multicéntrico	10-19 años; 60 (30GI, 30GC)	adolescentes con PC espástica de 10 a 19 años, la capacidad de caminar independientemente con o sin ayuda para la movilidad (es decir, los niveles III del GMFCS) y la Habilidad para activar el plantíflexores de tobillo.	Eficiencia de la marcha (protocolo Schwartz); Actividad física (acelerómetro); participación (Assessment of Life Habits (Life-H) short form questionnaire V.3.1); fuerza muscular (dinamómetro); propiedades tendón (ultrasonidos); función griesa (GMFM-66)	Trabajo de fuerza monoarticular de tobillo 10 semanas	Plantíflexores	3 veces por semana	Trabajo de plantíflexión sentados con theraband/prensa de piernas. Trabajo de plantíflexión en bipe con el peso del cuerpo y en bipe contra la prensa	Al aumentar series disminuía RM (12RM a 6RM). Se iba pasando de ejercicios bilaterales a unilaterales.	Iban disminuyendo las repeticiones (de 12 a 6) a medida que aumentaban la series (de 4 a 8)	TT:repeticiones TD:2min	Protocolo
Bania 2015	ensayo controlado aleatorio simple ciego	14-22 años; 49 (24GI, 25GC)	Espasticidad bilateral de 14 a 22 años, con GMFCS de II y III	Actividad física diaria (monitor de actividad); fuerza (1RM) de los diferentes ejercicios.	Trabajo de entrenamiento progresivo de fuerza con maquinaria de gimnasio 12 semanas	MMII, depende de los resultados del análisis de marcha	2 veces por semana	Media de 5 ejercicios de cuatro grupos musculares. Prensa de pierna; puntillas desde de pie; abducciones de cadera (de pie); extensores de cadera (de pie); banco de cuádriceps y prensa inversa de pierna.	El peso máximo que puedan realizar 10-12 veces del ejercicio antes de presentar fatiga. Se va aumentando.	2-3 series de 10-12 repeticiones		No se encontró aumento de su AF, y podría aumentarse la fuerza. Sin embargo hay efecto rebote tras acabar el tto en la AF de los adolescentes.

Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral

AUTOR Y AÑO	TIPO ESTUDIO	EDAD y Nº NIÑOS	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	VARIABLES Y MEDICIONES	TIPO PROGRAMA Y TIEMPO	MUSCULOS TRABAJADOS	FRECUENCIA Y TIEMPO DE SESIONES	EJERCICIOS	INTENSIDAD	REPETICIONES	TIEMPO TRABAJO (TT) TIEMPO DECANSO (TD)	RESULTADOS
Gillett 2015	ensayo controlado aleatorio	15-30 años; 40 (20G; 20GC)	15 y 30 años de edad; diagnóstico confirmado de hemiplejía espástica o PC tipo diplegia; caminar independientemente; niveles I y II GMFCS; ROM dorsiflexión pasiva máxima del tobillo de <5°	Volumen muscular y de grasa muscular(RM); propiedades neuromusculares, pasivas, activas y neurales (Isocinético+US); fuerza isométrica (dinamómetro), power anaeróbica(MusclePowerSprintTest), agilidad; fuerza funcional (30s RM test); Marcha (6MWT); participación (Life-H)	Combinación de un entrenamiento de fuerza con trabajo anaeróbico funcional 12 semanas	Gastrocnemios medial y lateral; tibial anterior; sóleo	3 veces por semana 75 minutos	Ejercicios de resistencia: puntillas sentado; puntillas sentado con rodillas extendidas; puntillas de pie, prensa de pierna y dorsiflexiones (TA); Ejercicios anaeróbicos funcionales:peldaños, escaleras, sprint, lanzadera, beanbag, obstáculos, pañuelo.	Modifica las repeticiones, series y tiempos de descanso a medida que avanza el tratamiento y dependiendo de los ejercicios. Progresión en las tablas 3 y 4 del artículos	Modifica las repeticiones, series y tiempos de descanso a medida que avanza el tratamiento y dependiendo de los ejercicios. Progresión en las tablas 3 y 4 del artículos	Modifica las repeticiones, series y tiempos de descanso a medida que avanza el tratamiento y dependiendo de los ejercicios. Progresión en las tablas 3 y 4 del artículos	Protocolo
Macías 2015	ensayo sin grupo control	1 año ; 13	PC de tipo diplegia espástica GMFCS III	Rango articular de la abducción de la cadera con goniómetro	Programa de bipedestación 5 años		70 min/día entre semana 35min/día fin de semana	Los niños pueden jugar juegos adecuados a su edad y preferencia mientras usan el bipedestador.			Divisibles los 70 minutos en dos franjas, según tolerancia	Una diferencia significativa entre la abducción de cadera ROM al inicio (14 meses) y al final del programa permanente (5 años) Todos los niños aumentaron o mantuvieron la ROM de abducción de cadera durante el programa de pie hasta los 5 años
Salem 2010	ensayo sin grupo control	4-10 años; 6	PC espástica 1 y 3 en la Escala Ashworth modificada (MMII), capacidad para caminar independientemente al menos 20 pies descalzos con o sin ayuda , y la capacidad de seguir una orden simple. GMFCS: II-III	Variables de la marcha como la velocidad, longitud de paso, período de oscilación (sistema de análisis de movimiento tridimensional). Espasticidad con la Escala de Asworth Modificada	Programa de bipedestación 14-18 semanas		3 sesiones/sem 45 min/sesión	Actividades escolares bimanuales			TD:Mínimo 1 día de descanso entre sesión	Mejoras en los diferentes parámetros de la marcha así como una disminución del tono en MMII
Estiramientos más fuerza	Standings	Fuerza										

14.3. Anexo 3: Carta de colaboración

Estimado/a Dir./Dir.^a

Me dirijo hacia usted y de esta manera, al centro que dirige, con la finalidad de solicitarle una colaboración con el estudio que dirijo, que tiene por título: “Efectividad de un programa fisioterápico de entrenamiento funcional de fuerza compaginado con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral”. Su colaboración sería indispensable en la disponibilidad de niños/as que puedan participar en dicho estudio.

En este estudio, se combinarán dos tratamientos que han obtenido resultados efectivos en el abordaje del niño/a con parálisis cerebral: los programas de fuerza y los programas de bipedestación. Por ello, la finalidad del estudio es comprobar si la combinación de ambos programas aumenta estos resultados, centrados en la mejora de la movilidad del niño/a y su participación en actividades físicas.

Sería un enorme placer, si así lo estima oportuno, realizar una exposición más detallada del estudio dirigida a los padres/madres/tutores legales de los/as niños/as que se encuentran en su centro, para explicar en qué consistiría su participación en el programa, cuáles son los objetivos del mismo y para resolver todas las dudas que surjan. De igual manera, toda esta información del estudio se facilitará en un documento a todas las familias.

Este estudio ha sido aceptado por el comité de ética de la Universidad de A Coruña y sigue todos los principios éticos y de confidencialidad exigidos.

Por último, me gustaría agradecerle su atención, y quedo a la espera de su respuesta. No dude en ponerse en contacto conmigo a través de:

Móvil: XXX XX XX XX

E-mail: ruben.fuertes.sutil@udc.es

Atte. Rubén Fuertes Sutil (Investigador responsable)

14.4. Anexo 4. Hoja de información para las familias

HOJA DE INFORMACIÓN

Título del estudio: Intervención de fuerza funcional combinado con programa de bipedestación en niños/as con PC

Investigador principal: Rubén Fuertes Sutil

Centro: Universidad de A Coruña

INTRODUCCIÓN

Me pongo en contacto con usted para invitar a su hijo/a a participar en el estudio que estamos llevando a cabo desde la Universidad de A Coruña en colaboración con el centro al que asiste su hijo/a. El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación de la Universidad de A Coruña y cumple la normativa vigente.

A lo largo de este documento de información, podrá leer de que trata este estudio, y así poder decidir si su hijo/a participe en el mismo. No dude en contactar ante cualquier duda con el investigador responsable. Su contacto se encuentra en la parte final del documento.

PARTICIPACIÓN

La participación de su hijo/a en este estudio es totalmente **voluntaria**, por lo que, si usted decide que su hijo/a participe en él, puede, sin ningún tipo de inconveniente ni explicación alguna, retirar a su hijo/a del estudio en cualquier momento.

Para que su hijo/a pueda formar parte del estudio debe de cumplir los siguientes **criterios de inclusión**:

- Niños/as cuyo responsable legal haya firmado el consentimiento informado del estudio.
- Niños/as con edades comprendidas entre los seis y los diez años al comienzo del estudio.
- Niños/as con el diagnóstico médico de parálisis cerebral de tipo diplejía espástica.
- Niños/as con capacidad de comprender y llevar a cabo instrucciones verbales básicas.
- Niños/as que deambulen de manera autónoma.
- Niños/as que no tengan dificultades severas en la interacción con sus pares.

Además, su hijo/a no tiene que cumplir los siguientes **criterios de exclusión**:

- Niños/as que vayan a recibir inyecciones de toxina botulínica o cirugías para el tratamiento de la espasticidad dentro de los 3 meses previos al estudio y/o durante el mismo.
- Niños/as con problemas ortopédicos o condiciones médicas graves donde el ejercicio esté contraindicado.
- Niños/as con contracturas fijas o deformidades que limiten severamente la movilidad de miembros inferiores y/o produzcan dolor.
- Niños/as cuya patología curse con crisis epilépticas no controladas por la medicación indicada.
- Niños/as que todavía no han elegido la marcha como su forma de desplazamiento habitual

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio experimental, en el que existirán dos grupos de niños/as, uno realizará un entrenamiento de fuerza en combinación con un programa de bipedestación (grupo de investigación), y otro que será el grupo control que realizará únicamente el programa de bipedestación. Ambos grupos continuarán sus cuidados de fisioterapia habituales.

Esta intervención se llevará a cabo durante cinco meses, comenzando en el mes de Enero de 2020, y finalizando en el mes de Junio de ese mismo año, haciéndolo coincidir con el curso académico y con los días lectivos del mismo. Previamente, en caso de querer participar se realizará una reunión de información a las familias, y de valoración de cada niño/a.

Si su hijo/a forma parte del grupo de investigación, realizará un tratamiento de fisioterapia centrado en la fuerza de sus piernas, con actividades propias de su día a día, combinado con un programa de bipedestación (ponerse de pie).

El programa de fuerza constará de una hora de duración y se realizará tres veces por semana. Tendrá lugar en la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña en horario de tarde, o en el centro escolar del niño/a en horarios de mañana y de tarde, sin interrumpir la dinámica del mismo. Esta elección será de ustedes según su disponibilidad. Dicho trabajo de fuerza se enmarcará dentro de un contexto de juego, donde el/la niño/a fortalecerá sus piernas mientras se divierte jugando a una historia de héroes.

Por otro lado, el programa de bipedestación lo realizará en su domicilio, con el bipedestador que tenga en su casa. El/la niño/a realizará 60 minutos diarios de bipedestación mientras realiza actividades manuales propias de su vida cotidiana. Se irá aumentando el

tiempo y la posición de estiramiento a medida que avance el programa. Durante estas sesiones, será un familiar el encargado de supervisar al niño/a pero el programa será supervisado periódicamente por el fisioterapia encargado.

Además, los fines de semana tendrá lugar una hora de sesión grupal en el Complejo Deportivo San Diego de la ciudad de A Coruña, donde todos los/as niños/as que forman parte del estudio jugarán a diferentes deportes, favoreciendo la interacción personal y la participación lúdico-deportiva de sus hijos/as.

Durante todo el estudio, los encargados de supervisar y llevar a cabo la intervención, son profesionales titulados en Fisioterapia, Terapia Ocupacional y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, que cuentan con el consentimiento profesional y legal de tratar con niños/as menores de edad. Se adjunta además el consentimiento informado donde se establecen los diferentes aspectos a tener en cuenta sobre el anonimato de su hijo/a en este estudio.

Los familiares podrán acudir a las sesiones sin ningún inconveniente.

COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

Una vez analizados los resultados al finalizar estudio, tanto de manera individual de cada niño/a como del conjunto, se compartirán con las familias y centros colaboradores, mediante una reunión presencial.

BENEFICIOS Y RIESGOS PARA LOS/AS NIÑOS/AS QUE PARTICIPEN EN EL ESTUDIO.

Beneficios que pueden obtener los/as niños/as al participar:

- Mejorar de la fuerza de sus miembros inferiores
- Aumento del rango articular de los complejos articulares de sus miembros inferiores
- Mejoras en la movilidad del niño/a
- Disminución de la fatiga tras realizar actividad física
- Mejora de la interacción con sus pares, así como en la participación en actividades deportivas adaptadas a sus necesidades.

También es posible que no se obtengan las mejorías directas mencionadas anteriormente

Riesgos que pueden tener los/as niños/as al participar:

- No existe ningún riesgo, aunque es posible que tras las sesiones de fuerza su hijo/a se sienta cansado.

CONFIDENCIALIDAD

Todos los datos de carácter personal se tratarán de acuerdo a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento que la desarrolla.

La información recogida de cada niño/a estará identificada con un código de forma que no sea posible su identificación. Únicamente el investigador y los colaboradores del estudio, tendrán acceso a dicho código y se comprometen a usar esta información exclusivamente para los fines planteados en el estudio cumplimiento de requisitos legales. Aunque los resultados sean publicados, los datos no podrán ser relacionados con su hijo/a.

DATOS DE CONTACTO

No dude en ponerse en contacto para cualquier duda, con:

D. Rubén Fuertes Sutil (Responsable del estudio)

Móv. 6087471XX

E-mail: ruben.fuertes.sutil@udc.es

Para aceptar la participación de su hijo/a en el programa, póngase en contacto por los medios anteriormente citados o firmando esta carta, y haciéndosela llegar posteriormente al centro de su hijo/a:

Nombre y apellidos de madre/padre:

Contacto (E-mail o teléfono):

Firma y fecha

14.5. Anexo 5: Consentimiento informado

CONSETIMIENTO INFORMADO

Título del estudio: Efectividad de un programa fisioterápico de entrenamiento funcional de fuerza compaginado con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral.

Investigador: Rubén Fuertes Sutil

Centro: Universidad de A Coruña

D./Dña. _____ madre/padre o tutor/a legal de _____,

- He leído y comprendido el documento de información que se me ha facilitado sobre el estudio mencionado anteriormente.
- He sido aclarado/a de todas mis dudas por el investigador principal.
- Comprendo que la participación de mi hijo/a es totalmente voluntaria y que podemos abandonar el programa en cualquier momento, sin explicaciones y sin repercusión alguna.
- Comprendo la necesidad de facilitar información personal sobre mi hijo/a que será confidencial y no se mostrará a nadie más que al investigador principal sin mi consentimiento.
- Comprendo que los datos obtenidos en este estudio serán utilizados con fines meramente científicos de manera anónima y que podrán formar parte de futuras publicaciones científicas.
- Acepto la filmación y captura de vídeos y fotos durante el estudio con fines puramente académico-científicos respetando siempre el anonimato de mi hijo/a.
- He sido informado/a de que recibiré una copia de este consentimiento.
- **Estoy conforme a que me hijo/a participe en este estudio**

A Coruña, a _____ de _____ de _____

Fdo: Madre/padre o tutor/a legal del niño/a

REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO:

Yo, D./Dña. _____ retiro el consentimiento otorgado para la participación de mi hijo/a en el estudio arriba citado.

A Coruña, a _____ de _____ de _____

Fdo: Madre/padre o tutor/a legal del niño/a

Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral

14.6. Anexo 6 Cuestionario PEM-CY

Participación en el HOGAR	A) Por lo general, <u>con qué frecuencia</u> participa su hijo en <u>1 o más actividades</u> de este tipo?										B) Piense en <u>1 o 2 actividades de este tipo</u> en las cuales su hijo participa más frecuentemente. Por lo general, <u>cuán involucrado</u> está su hijo al hacer estas actividades?				C) ¿Quisiera usted que <u>cambiara</u> el grado de participación de su hijo en este tipo de actividad?					
	MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>										MARQUE UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>				SI PIENSA QUE SÍ, MARQUE CADA RESPUESTA QUE APLIQUE <input type="checkbox"/>					
	Diciembre										1. Muy poco involucrado				SI					
	Tercias veces por semana										2. Mucho más involucrado				SI, bastante					
	Una vez por semana										3. Mucho menos involucrado				SI, un poco más involucrado					
	Tercias veces al mes										4. Cambio de ser en absoluto				SI, bastante menos frecuentemente					
	Una vez por mes										5. Mucho más involucrado				SI, un poco menos frecuentemente					
	Tercias veces en los últimos 4 meses										6. Mucho menos involucrado				SI, bastante más involucrado					
	Una vez en los últimos 4 meses										7. Mucho más involucrado				SI, un poco más involucrado					
	Nunca (deje a la pregunta C)										8. Mucho menos involucrado				SI, bastante menos involucrado en actividades del hogar					
	5. Muy involucrado										9. Mucho más involucrado				SI, bastante más involucrado					
	4										10. Mucho menos involucrado				SI, un poco menos involucrado					
	3										11. Mucho más involucrado				SI, bastante más involucrado					
	2										12. Mucho menos involucrado				SI, un poco menos involucrado					
	1. Muy poco involucrado										13. Cambio de ser en absoluto				SI, bastante menos involucrado					
	SI, bastante										14. Mucho más involucrado				SI, un poco más involucrado					
	SI, un poco más involucrado										15. Mucho menos involucrado				SI, bastante menos involucrado					
	SI, bastante menos frecuentemente										16. Mucho más involucrado				SI, un poco más involucrado					
	SI, un poco menos frecuentemente										17. Mucho menos involucrado				SI, bastante menos involucrado					
	SI, bastante más involucrado										18. Mucho menos involucrado				SI, un poco menos involucrado					
	SI, un poco menos involucrado en actividades del hogar										19. Mucho más involucrado				SI, bastante más involucrado					
	SI, bastante menos involucrado en actividades del hogar										20. Mucho menos involucrado				SI, un poco menos involucrado					
1) Ordenador o juegos electrónicos																				
2) Juegos dentro del hogar (p.e., juguetes, rompecabezas, juegos de mesa, jugar a cocinitas o con disfraces)																				
3) Artes manuales, música, pasatiempos favoritos (p.e., artes manuales, escuchar música, tocar instrumentos) seleccionar, leer o cocinar por diversión)																				
4) Ver TV, videos, y DVDs																				
5) Reuniones con otros (p.e., interrelaciones con otros niños, familiares, visitas de casa)																				
6) Actividades sociales usando medios tecnológicos (p.e., teléfono, ordenador)																				
7) Quehaceres diarios del hogar (p.e., lavandería, limpieza de su cuarto u otras áreas de la casa, ayuda en la cocina, manejo de basura, preparar la mesa, cuidado de alguna mascota)																				
8) Cuidado o arreglo personal (p.e., vestirse, seleccionar vestimenta, cepillarse el cabello o los dientes, aplicar maquillaje)																				
9) Preparativos para el colegio (no incluye trabajo escolar) (p.e., preparación de materiales: mochila, almuerzo, agenda)																				
10) Tareas escolares (p.e., lectura diaria, tareas o asignaciones, proyectos escolares)																				

Entorno del HOGAR

¿Algunas de las siguientes cosas ayudan, impiden o hacen más difícil la participación de su hijo en actividades en el hogar?	No afecta	Por lo general, ayuda	A veces ayuda; a veces hace más difícil	Por lo general, lo hace más difícil
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>				
1. Distribución física o cantidad de espacio y mobiliario en su hogar				
2. Las cualidades sensoriales del ambiente en el hogar (p.e., nivel y/o tipo de sonido, luz, temperatura, texturas de objetos en el ambiente)				
3. Las demandas físicas de actividades típicas en el hogar (p.e., fuerza, resistencia, coordinación)				
4. Las demandas cognitivas de actividades típicas del hogar (p.e., concentración, atención, resolución de problemas)				
5. Las demandas sociales de las actividades típicas en el hogar (p.e., comunicación, interacción con otros)				
6. Las relaciones sociales de su hijo con familiares en el hogar (p.e., hermanos, padres, abuelos)				
7. Las actitudes o acciones de las niñeras, terapeutas y otros profesionales que cuidan de su hijo en el hogar				

	No afecta	Por lo general, si	A veces si; a veces no	Por lo general, no
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>				
8. ¿Hay servicios disponibles en su hogar, o son estos servicios adecuados para apoyar o promover la participación diaria de su hijo en actividades en su hogar?				

Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral

Entorno del HOGAR

¿Cuáles de los siguientes recursos están disponibles o son adecuados para fomentar la participación de su hijo en el hogar? MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>	Por lo general, sí	A veces sí; a veces no	Por lo general, no
9. Materiales en el hogar (p.e., equipo deportivo, materiales para manualidades, materiales para lectura, aparatos de asistencia o tecnología, agendas visuales)			
10. Información (p.e., acerca de actividades, servicios, programas)			
11. ¿Tienen usted (y su familia) suficiente tiempo para fomentar la participación de su hijo en actividades del hogar?			
12. ¿Tienen usted (y su familia) suficientes recursos económicos para fomentar la participación de su hijo en actividades del hogar?			

¿Cuáles son algunas maneras mediante las cuales usted u otros miembros de su familia promueven la participación exitosa de su hijo en actividades del hogar?

POR FAVOR INDIQUE HASTA 3 ESTRATEGIAS

1.

2.

3.

Participación en la ESCUELA

1) Actividades del aula (p.e., tareas en grupo, discusiones en grupo, exámenes, tareas en clase)	A) Por lo general, con qué frecuencia participa su hijo en 1 o más actividades de este tipo? MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>					B) Piense en 1 o 2 actividades de este tipo en las cuales su hijo participa más frecuentemente. Por lo general, cuán involucrado está su hijo al hacer estas actividades? MARQUE UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>					C) ¿Quisiera usted que cambiara el grado de participación de su hijo en este tipo de actividad? SI PIENSA QUE SÍ, MARQUE CADA RESPUESTA QUE APLIQUE <input type="checkbox"/>				
	Diarriamente	Tarjetas veces por semana	Una vez por semana	Tarjetas veces al mes	Una vez por mes	1	2	3	4	5	Muy poco involucrado	Algo más involucrado	Algo menos involucrado	Muy involucrado	
2) Viajes especiales/recreativos, eventos escolares (p.e., visitar un museo, feria escolar, conciertos, dramas, bailes, recaudación de fondos)															
3) Equipos escolares, clubes y organizaciones (p.e., grupos, clubes, equipos, concilio estudiantil)															
4) Reuniones con amistades escolares (p.e., socializar durante el almuerzo, durante el receso/descanso u otros tiempos libres durante el día escolar)															
5) Roles especiales en la escuela (p.e., supervisor del comedor, tutor)															

Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral

Entorno ESCOLAR

¿Algunas de las siguientes cosas <u>ayudan, impiden o hacen más difícil</u> la participación de su hijo en actividades en el colegio?	No afecta	Por lo general ayuda	A veces ayuda; a veces hace más difícil	Por lo general, lo hace más difícil
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>				
1. Distribución física o cantidad de espacio y mobiliario en el aula, en el patio de recreos, o en otras áreas físicas de la escuela (p.e., diseño de aceras/caminos, disponibilidad de rampas o ascensores en el edificio escolar)				
2. Las cualidades sensoriales del ambiente escolar (p.e., ruido/nivel de sonido, muchedumbre/gentío, nivel de luz, etc.)				
3. Clima (p.e., temperatura, tiempo)				
4. Las demandas físicas de las actividades escolares (p.e., fuerza, resistencia, tolerancia a la actividad, coordinación física)				
5. Las demandas cognitivas de las actividades escolares o académicas (p.e., nivel de concentración, atención, resolución de problemas)				
6. Las demandas sociales de las actividades escolares o académicas (p.e., comunicación, interrelaciones sociales con otros)				
7. Actitudes y acciones de los maestros, entrenadores y otros profesionales hacia su hijo				
8. Las relaciones sociales de su hijo con otros niños				
9. Grado de seguridad física en la escuela (p.e., grado de supervisión adulta, crimen, violencia)				
¿Cuáles de los siguientes están disponibles o son adecuados para apoyar la participación de su hijo en la escuela?	No es necesario	Por lo general, sí	A veces sí; a veces no	Por lo general, no
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>				
10. Acceso a transporte personal para llegar a la escuela (p.e., carro o coche familiar, bicicleta)				
11. Acceso a transporte público para llegar al colegio (p.e., autobús escolar, micro, tren)				
12. Programas y servicios (p.e., después de clases, recreacional, recursos especiales, asistente o ayudante educacional)				
13. Protocolos, reglas y procedimientos escolares (p.e., criterios para la elegibilidad de servicios especiales, reglas de conducta)				

Entorno ESCOLAR

¿Cuáles de los siguientes están disponibles o son adecuados para apoyar la participación de su hijo en la escuela?	Por lo general, sí	A veces sí; a veces no	Por lo general, no
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>			
14. Materiales escolares (p.e., aparatos de asistencia o tecnología, materiales para lectura equipo deportivo, materiales para artes manuales)			
15. Información (p.e., acerca de actividades, servicios, programas)			
16. ¿Tiene usted (y su familia) suficiente tiempo para apoyar la participación de su hijo en actividades escolares?			
17. ¿Tiene usted (y su familia) suficientes recursos económicos para apoyar la participación de su hijo en actividades escolares?			

¿Cuáles son algunas maneras mediante las cuales usted u otros miembros de su familia promueven la participación exitosa de su hijo en actividades escolares?
POR FAVOR INDIQUE HASTA 3 ESTRATEGIAS
1.
2.
3.

Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral

Participación en la CO-MUNIDAD	A) Por lo general, con qué frecuencia participa su hijo en 1 o más actividades de este tipo?					B) Piense en 1 o 2 actividades de este tipo en las cuales su hijo participa más frecuentemente. Por lo general, ¿cuán involucrado está su hijo al hacer estas actividades?					C) ¿Quisiera usted que cambiara el grado de participación de su hijo en este tipo de actividad?					
	MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>					MARQUE UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>					SI PIENSA QUE SÍ, MARQUE CADA RESPUESTA QUE APLIQUE <input type="checkbox"/>					
	Diarriamente	Varias veces por semana	Una vez por semana	Varias veces al mes	Una vez por mes	Una vez en los últimos 4 meses	Nunca (Fuera de la Programa C)	5 Muy involucrado	4	3 Moderadamente involucrado	2	1 Muy poco involucrado	Cualquier grado de participación	Si quisiera más frecuentemente	Si quisiera más involucrado	Si quisiera que participara menos involucrado en actividades de este tipo
1) Paseos por el vecindario (p.e., salir de compras, salir al cine, salir a comer a un restaurante, salir/visitar la librería o biblioteca local)																
2) Eventos comunitarios (p.e., asistir a un drama, concierto, partido de deportes, paradas)																
3) Actividades físicas organizadas (p.e., equipos o clases de deportes como béisbol, fútbol, artes marciales, baile/danza, natación, gimnasia, equitación o montar a caballo)																
4) Actividades físicas no estructuradas (p.e., caminatas por el campo, correr, bicicleta, patinar en ruedas, montar en patinete, jugar al escondite, jugar un partido informal de fútbol con amigos)																
5) Clases y lecciones (no escolares) (p.e., música, artes, idiomas/lenguajes, computadora)																

Entorno en la CO-MUNIDAD

¿Algunas de las siguientes cosas ayudan, impiden o hacen más difícil la participación de su hijo en actividades en la comunidad?	No afecta	Por lo general ayuda	A veces ayuda; a veces hace más difícil	Por lo general lo hace más difícil
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>				
1. Distribución física o cantidad de espacio y mobiliario fuera y dentro de edificios (p.e., distancias hacia centros comerciales, diseño de aceras/caminos, disponibilidad de rampas o ascensores)				
2. Las cualidades sensoriales del ambiente lugares de la comunidad (p.e., ruido/nivel de sonido, muchedumbre/gentío, nivel de luz)				
3. Las demandas físicas de las actividades típicas en la comunidad (p.e., fuerza, resistencia, tolerancia a la actividad, coordinación física)				
4. Las demandas cognitivas de las actividades típicas en la comunidad (p.e., nivel de concentración, atención, resolución de problemas)				
5. Las demandas sociales de las actividades típicas en la comunidad (p.e., comunicación, interrelaciones sociales con otros)				
6. Las relaciones de su hijo con otros niños o con amigos				
7. Actitudes y acciones de las personas en la comunidad hacia su hijo (p.e., comerciantes, tenderos, instructores, entrenadores, otras familias)				
8. Clima (p.e., temperatura, tiempo)				
9. Grado de seguridad física en la comunidad (p.e., tráfico, crimen, violencia)				
¿Cuáles de los siguientes están disponibles o son adecuados para apoyar la participación de su hijo en la comunidad?	No es necesario	Por lo general, sí	A veces sí; a veces no	Por lo general, no
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>				
10. Acceso a transporte personal en la comunidad (p.e., carro o coche familiar, bicicleta)				
11. Acceso a transporte público en la comunidad (p.e., autobús, micro, tren)				
12. Programas y servicios (p.e., programas deportivos integrados, asistente personal)				

Efectividad de un programa de fisioterapia mediante el entrenamiento funcional de fuerza en combinación con un programa de bipedestación, en niños/as con parálisis cerebral

Entorno en la COMUNIDAD

¿Cuáles de los siguientes están disponibles o son adecuados para apoyar la participación de su hijo en la comunidad? MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input type="checkbox"/>	Por lo general, si	A veces si; a veces no	Por lo general, no
13. Información (p.e., acerca de actividades, servicios, programas)			
14. Equipo o materiales (p.e., equipo deportivo, materiales para manualidades, materiales para lectura, aparatos de asistencia o tecnología)			
15. ¿Tienen usted (y su familia) suficiente tiempo para apoyar la participación de su hijo en actividades comunitarias?			
16. ¿Tienen usted (y su familia) suficientes recursos económicos para apoyar la participación de su hijo en actividades comunitarias?			

¿Cuáles son algunas maneras mediante las cuales usted u otros miembros de su familia promueven la participación exitosa de su hijo en actividades en la comunidad? POR FAVOR INDIQUE HASTA 3 ESTRATEGIAS
1.
2.
3.

14.7. Anexo 7. Cuestionario WeeFIM

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE FUNCIÓN DE Wee FIM

Nombre y apellido:

Edad:

Fecha exploración:

Explorador:

1. COMER:

El niño se lleva la cuchara o tenedor con comida a la boca, chupa, muerde, mastica y traga ?

7 Come solo, con cuchara o tenedor.	3 Solo la mitad y continua la madre.	
6 Es lento, o necesita la comida licuada.	2 Menos de la mitad y continua la madre	
5 Ud. está delante cuando lo hace solo.	1 Come con ayuda total.	
4 Comienza solo y la madre le termina de dar.		

2. ASEO PERSONAL:

El niño se peina, se lava, se enjuaga las manos y la cara ?

7 Se peina, se lava cara y manos solo.	3 Solo la mitad y continua la madre	
6 Es lento para lavarse	2 Menos de la mitad y continua la madre	
5 Necesita de Ud delante cuando se lava, o le da instrucciones.	1 Se lava con ayuda total	
4 Comienza solo y la madre lo termina de hacer.		

3. BAÑARSE:

El niño se lava, se enjuaga, y se seca el cuerpo desde el cuello hacia abajo, en la bañera o en la cama ?

7 Se lava y se seca solo	3 Solo la mitad y continua la madre	
6 Lo hace solo pero tarda más	2 Menos de la mitad y continua la madre	
5 Lo hace solo estando delante Ud, o le da instrucciones	1 Se baña con ayuda total	
4 Comienza solo y la madre lo termina de hacer.		

4. VESTIRSE: (PARTE SUPERIOR DEL CUERPO)

El niño se pone o se quita una camiseta o jersey ?

7 Se viste solo	3 Solo la mitad y continua la madre	
6 Lo hace solo pero tarda más	2 Menos de la mitad y continua la madre	
5 Lo hace solo estando delante Ud, o le da instrucciones	1 Se viste con ayuda total	
4 Comienza solo y la madre lo termina de hacer.		

5. VESTIRSE: (PARTE INFERIOR DEL CUERPO)

El niño se pone o se quita un pantalón ?

7 Se pone o se quita el pantalón solo	3 Solo la mitad y continua la madre	
6 Lo hace solo pero tarda más	2 Menos de la mitad y continua la madre	
5 Lo hace solo estando delante Ud, o le da instrucciones	1 Se viste con ayuda total	
4 Comienza solo y la madre lo termina de hacer.		

6. USO DEL BAÑO

Cuando va al baño, el niño se baja la ropa (interior), se limpia y después se sube la ropa ?

7 Se limpia solo y se arregla la ropa	3 Solo la mitad y continua la madre	
6 Lo hace solo pero tarda más	2 Menos de la mitad y continua la madre	
5 Lo hace solo estando delante Ud, o le da instrucciones	1 Necesita ayuda total	
4 Comienza solo y la madre lo termina de hacer.		

7. MANEJO DE VEJIGA (Parte 1 – nivel de ayuda)

El niño moja sus pantalones o la cama durante el día o la noche ?

7 Controla esfinteres solo	3 Controla con ayuda moderada	
6 Necesita algún aparato para el control	2 Controla con ayuda máxima	
5 Lo hace solo estando delante Ud, o le da instrucciones	1 Necesita ayuda total	
4 Controla con mínima ayuda		

(Parte 2 – Frecuencia de la incontinencia)

8. El niño moja con frecuencia los pantalones o la cama durante el día o la noche ?

7 No moja durante día/noche	3 2 o 3 veces por día	
6 1 vez por semana	2 Diariamente y avisa	
5 Sólo por la noche	1 Diariamente y no avisa	
4 1 vez al día		

9. MANEJO DE LOS INTESTINOS (Parte 1- Nivel de Ayuda)

Ensucia los pantalones o la ropa, la cama, durante el día o la noche ?

7 Evacua sin ayuda	3 Hace solo la mitad y termina ayudando la madre
6 Lo hace solo, y tarda en hacerlo	2 Hace menos de la mitad y termina ayudando la madre
5 Evacua solo estando Ud delante y con instrucciones	1 Lo hace con ayuda total
4 Hace solo, y termina ayudando la madre	

(Parte 2 Frecuencia de la Incontinencia)

10. Ensucia con frecuencia los pantalones (ropa) o la cama con heces durante el día o la noche ?

7 Controla las heces solo	3 Se ensucia 2 o 3 veces a la semana
6 Se ensucia una vez cada dos o tres meses	2 Se ensucia diariamente y avisa
5 Se ensucia una vez al mes	1 Se ensucia diariamente y no avisa
4 Se ensucia semanalmente	

11. TRANSFERENCIA (Silla o silla de ruedas)

El niño se sienta y se levanta de una silla o silla de ruedas ?

7 Se sienta y se levanta solo	3 Lo hace hasta la mitad y luego lo ayuda
6 Lo hace solo pero tarda más	2 Menos de la mitad y luego lo ayuda
5 Lo hace solo estando Ud delante y le da instrucciones	1 Lo hace con ayuda total
4 Comienza solo pero la madre lo termina de hacer	

12. TRANSFERENCIA: (Inodoro)

El niño se sienta y se levanta del inodoro ?

7 Se sienta y se levanta solo	3 Lo hace hasta la mitad y luego lo ayuda
6 Lo hace solo pero tarda más	2 Menos de la mitad y luego lo ayuda
5 Lo hace solo estando Ud delante y le da instrucciones	1 Lo hace con ayuda total
4 Comienza solo pero la madre lo termina de hacer	

13. TRANSFERENCIA (Bañera)

El niño entra y sale de la bañera ?

7	Se sienta y se levanta solo	3	Lo hace hasta la mitad y luego lo ayuda
6	Lo hace solo pero tarda más	2	Menos de la mitad y luego lo ayuda
5	Lo hace solo estando Ud delante y le da instrucciones	1	Lo hace con ayuda total
4	Comienza solo pero la madre lo termina de hacer		

14. LOCOMOCIÓN (Camina)

El niño camina la mayoría del tiempo ?

7	Camina 50 mts. en una sola vez	4	Camina con ayuda mínima
6	Lo hace pero tarda mucho	3	Camina con esfuerzo y se le ayuda
5	Camina solo por la casa (15 mts)	2	Camina menos de la mitad
5	Camina cuando está Ud al frente	1	No camina

(silla de ruedas)

15. El niño usa la silla de ruedas la mayor parte del tiempo ?

7	Utiliza con independencia la silla	3	Hace la distancia, con esfuerzo y lo ayuda
6	Lo hace en distancia corta y tarda	2	Hace poca distancia, con esfuerzo y Ud le ayuda
5	Lo hace cuando Ud está delante	1	Empuja Ud la silla
4	Lo hace con esfuerzo y Ud lo ayuda		

(Gatea)

16. El niño gatea la mayor parte del tiempo ?

5	Gatea por la casa pasando por 2 habitaciones		
4	Gatea pasando de una habitación a otra		
3	Gatea en 1 habitación		
1	No gatea		

17. LOCOMOCIÓN (Escalera)

El niño sube o baja de 12 a 14 escalones ?

7 Sube y baja solo	4 Lo hace con esfuerzo y recibe ayuda mínima	
6 Lo hace solo pero tarda más	3 Hace la distancia, con esfuerzo y la ayuda es moderada.	
5 Sube y baja escalones en casa solo (4 0 6 escalones)	2 Hace poca distancia, con esfuerzo y la ayuda es máxima	
5 Lo hace solo pero Ud está delante	1 Lo hace con ayuda total	

18. COMPRENSIÓN (comunicación auditiva o visual)

El niño comprende el lenguaje hablado o escrito ?

7 Comprende órdenes sencillas	3 Comprende más de la mitad y se le ayuda poco	
6 Comprende pero le lleva tiempo	2 Comprende menos de la mitad y se le ayuda mucho	
5 Comprende casi siempre	1 No comprende pero reconoce la voz de la mamá	
4 Comprende con ayuda mínima		

19. EXPRESIÓN (Habla inteligible, escritura o aparato de comunicación)

El niño se comunica hablando, gesticulando o dibujando ?

7 Habla sus ideas sin ayuda	3 Habla más de la mitad y se le ayuda poco	
6 Habla sin ayuda, pero le lleva tiempo	2 Habla menos de la mitad se le ayuda mucho	
5 Habla sin ayuda, pero se le ayuda pocas veces	1 No Habla, pero llora, grita, hace ruido, etc.	
4 Habla con ayuda mínima		

20. INTERACCIÓN SOCIAL

El niño se relaciona con otros niños y participa en los juegos ?

_____ Puzzles o construcciones
 _____ Patadas al balón

7 Juega con otros niños	3 Necesita que se le ayude con el juego la mitad de las veces	
6 Juega con otros, pero en lugares que él conoce	2 Necesita que se le ayude con el juego más de la mitad de las veces	
5 Juega solo, pero delante de Ud.	1 Necesita ayuda total y no juega con los niños	
4 Necesita que se le ayude mínimamente con el juego		

21. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El niño reconoce cuando algo está mal y corrige el problema?

7 Resuelve solo un problema	3 Se le ayuda menos de la mitad de las veces	
6 Lo hace pero le lleva tiempo o tiene dificultades en situaciones	2 Se le ayuda más de la mitad de las veces	
5 Se le ayuda en pocas ocasiones	1 Se le ayuda todo el tiempo	
4 Se le ayuda algunas veces		

22. MEMORIA

El niño recuerda lo que tiene que hacer todos los días, y reconoce a la gente conocida ?

7 Recuerda juegos nuevos y es capaz de enseñar a otros niños	3 Recuerda más de la mitad de las veces	
6 Recuerda frecuentemente	2 Recuerda menos de la mitad de las veces	
5 Recuerda casi siempre	1 No recuerda nada, o con ayuda todo las veces	
4 Recuerda la mayor parte del tiempo		

23. ESCRITURA (Coge un lápiz para pintar)

7 Pinta solo	3 Pinta con ayuda moderada	
6 Pinta y tarda tiempo	2 Pinta con ayuda máxima	
5 Pinta con refuerzo permanente	1 No lo hace	
4 Pinta con ayuda mínima		

24. PASAR HOJAS LIBROS Y SUJETARLOS

7 Realiza solo	3 Lo hace con ayuda moderada	
6 Lo hace y tarda tiempo	2 Lo hace con ayuda máxima	
5 Lo hace con refuerzo permanente	1 No lo hace	
4 Lo hace con ayuda mínima		

25. USAR EL TECLADO DEL ORDENADOR

7 Con ambas manos	3 Cos ayudas técnicas	
6 Con ambas manos y es lento	2 Solo una tecla	
5 Con una mano	1 No lo hace	
4 Con teclado adaptado		

26. USO DEL RATÓN (de ordenador)

7 Usa ratón normal	3 Lo hace con ayuda moderada	
6 Los movimientos son lentos	2 Lo hace con ayuda máxima	
5 Usa ratón adaptado	1 No usa el ratón	
4 Lo hace con ayuda mínima		

14.8. Anexo 8 Cuaderno seguimiento

BIPEDESTACIÓN

Día:

Sesión de bipe número:

Niño/a:



INTENTO	I1	I2	I3	I4	I5	TOTAL
TIEMPO						

¿De cuánto tiempo han sido los descansos? (Si los has hecho)

¿Te has divertido?

¿Qué has hecho mientras estabas en el bipedestador?

¿Quién estaba contigo?

¿Cuánto de cansado estás al acabar?



FUERZA

Día:

Sesión de fuerza número:

Niño/a:



EJERCICIO	REPETICIONES	TIEMPO	Observaciones
Ejerc1:			
Ejerc2:			
Ejerc3:			
Ejerc4:			
Ejerc5:			

Preguntas al niño/a tras finalizar la sesión:

- ¿Te has divertido?
- ¿Cuál te ha gustado más?
- ¿Cuál te ha gustado menos?
- ¿Cuánto de cansado estas?

